1938
Lane Medical Library

Aus dem Krankenhause „Bergmannstrost", Halle/Saale
(Prof. Dr. med. Joh. Volkmann.)

Die Brustkorbverletzungen

mit besonderer Berücksichtigung der Heilerfolge und der Arbeitsfähigkeit an Hand der Fälle des Krankenhauses Bergmannstrost in Halle aus den Jahren 1926–1935

STANFORD UNIVERSITY
APR
11
1939
LIBRARY

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Würde des Doktors der Medizin

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Martin Luther-Universität Halle-Wittenberg

vorgelegt von

Karl-Ludwig Schubert

aus Plauen i. Vogtl.

Halle/Saale
1938

Carl Nieft, Buchdruckerei und Verlag, Bleicherode a. H.

1. Berichterstatter: Prof. Dr. Joh. Volkmann

2. Berichterstatter: Prof. Dr. Stieda

Tag der mündlichen Prüfung: 17. Dezember 1937

Gedruckt mit Genehmigung der Fakultät

Die Verletzungen des Brustkorbes und der von ihm beherbergten Organe spielen in der Chirurgie eine hervorragende Rolle. Seine großen Flächen bieten dem einwirkenden Trauma breite Angriffspunkte, und durch Mitverletzung seines lebenswichtigen Inhaltes kann es und kommt es tatsächlich nicht selten zu bedrohlichen Zuständen, die den sofortigen Tod des Verletzten herbeiführen oder aber herbeiführen können, sofern nicht baldige Eingriffe das schlimmste abwenden. Wie überall in der Unfallmedizin gibt es zwischen den Extremen der leichtesten und der schweren, sofort tödlichen Verletzung alle Übergänge, die abhängig sind von der Art und der Größe der einwirkenden Verletzung, aber auch von der individuellen Empfindlichkeit des Betroffenen.

Zweckmäßig teilt man die Thoraxverletzungen in zwei große Gruppen: die subkutanen und die penetrierenden, wobei die durch stumpfe Gewalt ausgelösten, subkutanen Verletzungen den weitaus größten Teil der Fälle ausmachen.

Zu den Verletzungen durch stumpfe Gewalt rechnet man:

1. Kontusion
2. Kommotion
3. Kompression des Brustkorbes
4. Frakturen des Brustbeins
5. Frakturen der Rippen.

Als Komplikationen können hierbei Verletzungen der inneren Organe hinzutreten, wie z. B. Lungenzerreißungen, Zerreißungen größerer Gefäße usw.

Die Verletzungen durch spitze Gewalt können in das Brustkorbinnere eindringen oder als nicht penetrierend auf das Gebiet der Thoraxwand beschränkt bleiben. Sie werden in der Hauptsache hervorgerufen durch Hieb, Stich und Schuß, im maschinellen Betriebe durch Explosionen, Abspringen von Metallsplittern, durch Pfählung usw.

Meiner Arbeit lege ich 907 Fälle von Thoraxverletzungen zu Grunde, die in den Jahren 1926 bis 1935 im Krankenhaus Bergmannstrost in Halle (Saale) behandelt wurden.

Kontusion des Brustkorbes.

Unter Kontusion des Brustkorbes versteht man solche Verletzungen, die durch die Einwirkung stumpfer Gewalt auf diesen entstehen. Als häufigste Ursachen kommen in Betracht: das Aufstoßen oder Auffallen schwerer Gegenstände, das Fallen aus größerer Höhe auf die Brust. Die Gewalten treffen den Brustkorb in der Regel plötzlich und unerwartet. Die einfache Folge bei leichtem Trauma sind Hämatome im subcutanen, im muskulären Bindegewebe. Sie machen keine nennenswerten klinischen Erscheinungen und werden in der Regel ohne besondere Behandlung aufgesaugt. Bisweilen kommt es vor, daß ein solcher Bluterguß nachträglich infiziert wird und abszediert, in derselben Weise, wie es auch an anderen Stellen der Körperoberfläche vorkommt.

Unter den Fällen des Krankenhauses Bergmannstrost fand ich einen solchen Fall:

„P. O., 36 Jahre, Schlosser, Thoraxkontusion am 4. 10. 33. Zunächst keine nennenswerten Beschwerden. Am 10. 10. stellen sich zunehmende Schmerzen ein. 13. 10. Aufnahme im Bergmannstrost. Er wird anfangs konservativ behandelt. Am 19. 10. ist deutlich Fluktuation fühlbar. Die Operation gibt für eine Knocheneiterung keinen Anhalt. Der Abszeß wird ausgeräumt. Glatter Heilverlauf. Am 25. 11. wird Pat. geheilt ohne Beschwerden entlassen."

In 5 Fällen fanden sich neben anderen, schwereren Verletzungen, Hämatome der Thoraxwand, die ohne jede Behandlung in kurzer Zeit resorbiert wurden.

Ist das den Brustkorb treffende Trauma etwas stärker gewesen, so kann es zu einer örtlich begrenzten Prellung des knöchernen Brustkorbes kommen. In einem großen Teil der Fälle wird man äußerlich keine Folgen einer Gewalteinwirkung feststellen können. Auch seitens der inneren Organe, besonders der Lungen, kann jeder krankhafte Befund fehlen. Und doch klagt der Verletzte über Schmerzen bei tiefster Einatmung beim Husten, Niesen, bei Bewegungen. Häufig wird es nicht leicht sein, mit Sicherheit eine Infraktion oder eine Fraktur auszuschließen, da gerade bei dem Einbruch die äußere Rinde (Corticalis) unverletzt bleibt und auch sonstige Bruchzeichen wie abnorme Beweglichkeit und Crepitation fehlen, ja selbst die Röntg-

genphotographie häufig keine sichere Diagnose ermöglicht. Die Elastizität des Brustkorbes hat bei der einfachen, unkomplizierten Kontusion die Gewalteinwirkung aufgefangen. Die verbleibenden Beschwerden, die bei empfindlichen Menschen zweifellos recht erheblich sein können, entstehen durch Zerrungen, wohl besonders der Zwischenrippenmuskeln, und Spannungen durch intramuskuläre und subperiostale Blutergüsse. Die Lunge hat sich den veränderten Raumverhältnissen in solchen Fällen durch rasche Luftabgabe und damit Verringerung ihres Volumens angepaßt. Es kommt aber zu schweren Lungenverletzungen, wenn bei einer plötzlichen und unerwarteten Gewalteinwirkung auf den Thorax die Luft nicht rasch und ausgiebig genug aus der Lunge entweichen kann, wie dies bei dem im Augenblick der Verletzung oft eintretenden reflektorischen Glottisschluß der Fall ist. Die Lunge verhält sich dabei wie eine Gummiblase, die bei einer plötzlichen starken Kompression einreißt, und zwar unabhängig vom Ort der Gewalteinwirkung an jeder beliebigen Stelle einreißen kann. Es ist einleuchtend, daß die Lungenzerreißung starke graduelle Unterschiede aufweisen kann. Einmal handelt es sich um interstitielle Rupturen, ein andermal reißt auch die Pleura pulmonalis ein, und es kommt zum Austritt von Blut oder Luft, oder Blut und Luft in die freie Pleurahöhle. In seltenen Fällen, in denen auch die Pleura parietalis verletzt ist, kann Luft ins subcutane Bindegewebe austreten und dort zum Hautemphysem führen. Während Haematothorax, Pneumatothorax und Haemopneumatothorax physikalisch, durch Dämpfung, Tympanie usw. nachweisbar sind, läßt sich auf eine interstitielle Lungenruptur häufig nur schließen, wenn der Verletzte Blut aushustet.

In bezug auf die Komplikationen fand ich unter den 515 Fällen mit der Diagnose Thorax-Kontusion*) in Bergmannstrost folgende Zahlenverhältnisse:

Traumatische Pleuritis	54 mal =	10,5 %
Lungenverletzungen	19 mal =	3,7 %
Traumat. Pneumonie	3 mal =	0,6 %
Hautemphysem	1 mal =	0,2 %
Haematothorax	15 mal =	2,9 %
Haemoptoe	16 mal =	3,1 %
Pneumatothorax	0	
Neurasthenie mit Neigung zu Aggravation	3 mal =	0,6 %
Unfallneurose	2 mal =	0,4 %.

*) Da in den meisten Fällen eine Unterscheidung in Kontusion, Kompression und Kommotion nachträglich nicht mehr möglich war, bzw. zwei Formen kombiniert vorkamen, habe ich die Fälle zusammenfassen müssen.

Es scheint mir zweckmäßig, auf die Komplikationen bei den Rippenbrüchen noch näher einzugehen, zumal bei diesen dieselben Komplikationen auftreten können.

Kommotion des Thorax.

Im Gegensatz zur Kontusion des Thorax versteht man unter Kommotion den Effekt, den ein heftiger Stoß auf den Brustkorb bewirken kann, ohne daß irgendwelche erheblicheren materiellen Veränderungen der Brustwand oder der inneren Organe zu finden wären. Wohl in den meisten Fällen geht der Insult spurlos an den Betroffenen vorüber, in anderen Fällen kann es aber zu einem kennzeichnenden Bild kommen, das durch Einwirkung auf das Nervensystem und auf den Kreislauf entsteht.

Eine stumpfe Gewalteinwirkung auf die Brustbein- und Herzgegend bedingt unmittelbar einen Schock in derselben Weise, wie es der Goltzsche Klopfversuch bei Schlägen auf die Unterleibsorgane lehrt. Es handelt sich um eine unmittelbare Vagusreizung und Einwirkung auf die Depressoren des Sympathikus. Mit tiefer Einatmung sinkt der Getroffene bewußtlos zusammen. Die Haut ist blaß und kühl. Der Blutdruck sinkt stark ab. Der Puls ist klein, kaum fühlbar, verlangsamt, aussetzend, die Atmung oberflächlich, hastig und unregelmäßig. Objektive Spuren der Verletzung fehlen. Unter anhaltendem Bewußtseinsverlust kann es zum Tode kommen, andere Patienten erholen sich mehr oder weniger schnell, in Stunden oder Tagen.

Die Diagnose, ob eine Kommotion oder Kontusion vorliegt, ist anfangs nicht immer leicht. Häufig läßt sich das, wenn die Patienten am Leben bleiben, erst nach einiger Zeit feststellen. Sind weder Rippen noch Brustbein gebrochen und gibt die Perkussion und die Auskultation keinen besonderen Anhaltspunkt, so hat man es wahrscheinlich mit einer Kommotion zu tun, eine Annahme, die um so sicherer wird, wenn sich die Verletzten in kurzer Zeit wieder vollständig erholen. Husten die Patienten dagegen größere oder kleinere Mengen von Blut aus, entsteht ein Haematothorax oder Pneumatothorax, dauert die Blässe längere Zeit an, ändern sich die Atmungsgeräusche oder verschwinden sie vollständig, so handelt es sich um eine Kontusion. Natürlich können Kontusion und Kommotion auch zusammen vorkommen. So fand ich unter den Fällen des Bergmannstrost eine ganze Reihe, bei denen die Patienten unter den Zeichen des schweren Schocks eingeliefert wurden, sich aber

rasch erholten und schon am folgenden Tag nur noch das Bild der Kontusion zeigten. Leider sind infolge der anfänglichen Schwierigkeiten in der Diagnosestellung die Aufzeichnungen nicht immer für eine genaue Statistik zu verwerten. Ich habe deshalb die hierher gehörenden Fälle zusammengefaßt. Auch kann man bei Patienten, die erst eine gewisse Zeit nach dem eigentlichen Unfall zur Aufnahme kamen, häufig nur mehr nach ihren eigenen Angaben darauf schließen, daß zunächst ein Schock im Vordergrunde stand, von dem sie sich aber schnell wieder erholt hatten. Die Angaben der Verletzten sind aber immer mit Zurückhaltung aufzunehmen und eignen sich deshalb auch nicht zur statistischen Erfassung.

Die Prognose der Commotio thoracica ist im allgemeinen eine günstige. Die Symptome gehen in der Regel ziemlich rasch zurück und nur da, wo eine Kombination mit Organverletzungen stattgehabt hat, läßt die völlige Wiederherstellung länger auf sich warten. Doch kann, wie schon gesagt, eine Thoraxkommotion an und für sich ohne weitere Komplikationen rasch zum letalen Ausgang führen.

Kompression des Thorax.

Unter Kompression des Thorax versteht man das meist länger andauernde gewaltsame Zusammendrücken des Brustkorbes, wie es zustande kommt beim Überfahrenwerden, bei Verschüttung, Quetschung zwischen Eisenbahnpuffern usw. Die Elastizität des Brustkorbes, ganz besonders des jugendlichen, erlaubt Kompressionen sehr erheblichen Grades, ohne daß eine Fraktur der Rippen erfolgt. Es können aber trotzdem schwere Verletzungen der Organe des Thorax auftreten, ganz analog den Vorgängen bei der Kontusion des Thorax. In einzelnen Fällen der Kompression entsteht aber noch ein besonderes Krankheitsbild. Man findet vielfache Blutaustritte aus den kleinen Venen und Kapillaren von Kopf und Hals (H. Braun, Perthes u. a.). Die Haut behält tagelang nach dem Unfall eine tiefblaue Färbung, in der zahlreiche punktförmige Ekchymosen als rote Fleckchen hervortreten. Auch findet man Blutaustritte unter den Konjunktiven, im äußeren Gehörgang und Trommelfell, sowie in der Mundschleimhaut. Gleichzeitig besteht hochgradiges Oedem des Kopfes und Halses. Unterhalb der Schultern und der allerobersten Brustabschnitte fehlen die Ekchymosen gänzlich. Meist hören sie mit einer scharf gezeichneten Grenzlinie auf, welche

dem Halskragen entspricht. In einem kleinen Teil der Fälle treten vorübergehend Sehstörungen auf. Das ganze, eigentümliche Bild verschwindet von selbst in wenigen Wochen, ohne Folgen zu hinterlassen.

Ein derartiges kennzeichnendes Bild bot folgender Fall aus dem Krankenhaus Bergmannstrost:

Dem 25 Jahre alten Bergmann F. W. ist am 2. Juli 1931 beim Wagenschieben ein anderer Wagen in den Rücken gefahren. Keine Bewußtlosigkeit. Sofortige Einweisung.

Aufnahmebefund: Das ganze Gesicht ist cyanotisch verfärbt. Die Skleren sind dunkelrot, leicht geschwollen. Am Halse und in seiner Umgebung, bis etwa zur Mitte des Brustbeines befinden sich dichtgedrängt punktförmige Blutaustritte.

Leichte Temperatursteigerung. Lunge o. B. Röntgenbild ohne krankhaften Befund.

Behandlung: Bettruhe (für 2 Wochen), Brustprießnitz. Pantopon, später Vitaluxbestrahlungen.

Die Skleren und die Petechien blassen langsam ab, die Cyanose des Gesichts verschwindet.

Am 3. 9. 31 sind die Skleren noch z. T. gelblich verfärbt. Befund der inneren Organe völlig normal. Arbeitsfähig entlassen.

Da dieser Zustand auch nach Kompression des Abdomen entstehen kann, so hat ihn Braun als „Stauungsblutungen nach Rumpfkompression" bezeichnet. Nach der von Perthes gegebenen Erklärung kommt, wenn die Glottis vom Patienten reflektorisch geschlossen und auch die Bauchpresse angespannt wird, eine erhebliche Drucksteigerung im Inneren des Thorax zustande. Diese treibt das Blut rückläufig in das Venensystem hinein und veranlaßt, da die Venen von Kopf und Hals im Gegensatz zu den übrigen Körpervenen keine schlußfähigen Klappen haben, ausschließlich in diesem Gebiete gewaltsame Dilatation und Zerreißung der kleinsten Venenäste. Nach Lange kommen auch Extravasate per diapedesin vor, wenn auch nur in geringem Umfange. Hauptsächlich sind es Blutungen per rhexin. Bei sehr großer Höhe der dem normalen Venenblutstrom entgegengesetzt verlaufenden Blutwelle können an und für sich funktionstüchtige Klappen durch den Anprall insuffizient werden, z. B. die Klappen der vena subclavia und ihrer Äste.

Lange schreibt, daß unter 295 Fällen von Rumpfkompressionen (Thorax allein 149, Bauch allein 113, Thorax und Bauch 10) 13 mal Stauungserscheinungen leichter Art ohne Ekchymosen gefunden wurden, Stauungsblutungen erfolgten in 10 Fällen. Aus diesen Zahlen ergibt sich folgender Hundertsatz: Unter allen Rumpfkompressionen kommen nachweisbare Stauungserschei-

nungen überhaupt in 7,8 % der Fälle vor, Stauungsblutungen dagegen nur in 3,4 % der Fälle.

Vergleicht man die von Lange angegebenen Zahlen — ich führe nur die Fälle von Thoraxkompression allein und Thorax- und Bauchkompression kombiniert an — mit denen vom Bergmannstrost, ergibt sich folgendes:

	ohne Stauungserscheinungen	leichte Stauungserscheinungen	Stauungsblutungen	Ges.
Lange	159 = 93,5 %	4 = 2,4 %	7 = 4,1 %	170
Bergmannstrost	55 = 88,7 %	3 = 4,8 %	4 = 6,5 %	62

Im Krankenhaus Bergmannstrost waren also Stauungserscheinungen bei Thoraxkompression etwas häufiger beobachtet worden.

Die gelegentlich vorkommenden tödlichen Ausgänge sind wohl nie auf die Stauungsblutungen allein zurückzuführen; wenigstens sind intracranielle und intracerebrale Blutungen bisher noch bei keiner Autopsie gefunden worden, im Gegenteil ist das Fehlen irgendwelcher Gehirnblutungen stets besonders und als etwas Merkwürdiges hervorgehoben worden.

Eine weitere Folge der Erhöhung des intrathorakalen Druckes, die häufiger bei der Thoraxkompression als bei der Kontusion vorkommt, ist die subkutane Zwerchfellzerreißung. Das Zwerchfell wird nach unten gedrängt und reißt dann meist am Rippenbogen ab oder ein. Durch den Riß im Zwerchfell können Organe der Bauchhöhle in die Brusthöhle austreten. Es kommt zur Hernia diaphragmatica (spuria). Die meisten Zwerchfellbrüche finden sich links, da auf der rechten Körperseite die große Leber einen Schutz für die Zwerchfellkuppel darstellt, sowohl gegen intraabdominellen, als auch intrathorakalen Überdruck. Doch sind auch Fälle von rechtsseitiger traumatischer Zwerchfellverletzung bekannt. Nach einer Zusammenstellung Eppingers betrafen 309 Fälle die linke, 4 die rechte Zwerchfellseite. Auf die Verletzungen des Zwerchfelles komme ich an Hand von Fällen aus dem Krankenhaus Bergmannstrost bei den Rippenbrüchen nochmals zurück.

Frakturen des Brustbeins.

Die Brüche des Brustbeins sind nicht häufig. Nach großen Zusammenstellungen machen sie etwa 0,1 % aller Frakturen aus. Der Brustkorb weist besonders bei Jugendlichen, wo die

Knorpel noch keinerlei Veränderung erlitten haben, eine große Nachgiebigkeit auf. Das Sternum ist eingespannt zwischen elastische Knorpel, so daß es bei Gewalteinwirkung nachgiebig federn kann. Selbst schwere Verletzungen, die den Brustkorb treffen, lassen das Sternum oft frei.

Meist sind es unmittelbare Gewalten, die eine Zusammenhangstrennung des Brustbeins hervorrufen wie ein starker Stoß, ein Hufschlag, ein schwerer Fall auf eine vorspringende Kante. Es bricht auch ein, wenn das Kinn mit großer Gewalt gegen das Manubrium gedrückt wird, oder es reißt bei Überstreckung der Wirbelsäule und vor allem bei ruckweisem Muskelzug der Recti abdominis und der Sternocleidomastoidei.. Bei solcher mittelbarer Gewalt reißt der Schwertfortsatz ab oder der Handgriff bricht quer ein. Auf dieselbe Weise kommt eine Trennung in dem Halbgelenk zwischen Handgriff und Brustbeinkörper zustande. Dem anatomischen Bau des Brustbeins entsprechend handelt es sich fast ausnahmslos um Querbrüche. Die häufigsten Brüche liegen an der Verbindungsstelle zwischen Handgriff und Körper, am seltensten zwischen Körper und Schwertfortsatz. Wenn überhaupt, so verschieben sich die Bruchstücke in der Weise, daß das untere Bruchstück vor dem oberen nach vorne und in die Höhe tritt.

In diesen Fällen liegt die Diagnose auf der Hand; sonst muß sie gestellt werden aus dem umschriebenen Druckschmerz, einer gewissen Nachgiebigkeit des unteren Sternumabschnittes, Schmerzen beim Atmen und Knochenreiben, falls die Bruchstücke nicht verschoben sind. Offene Frakturen sind sehr selten, bei ihnen ist die Gefahr einer Infektion des Mittelfellraumes groß.

Die subjektiven Beschwerden können recht beträchtlich sein, insbesondere ist die Atmung erschwert. Die meisten Patienten halten sich nach vorn gebeugt, weil sie in dieser Lage durch Erschlaffung der Muskeln, die auf die Bruchstücke einwirken, am wenigsten Schmerzen verspüren und ziehen eine halbsitzende Stellung der wagerechten Lage vor.

Noch beträchtlicher sind natürlich die Erscheinungen, wenn anderweitige schwere Verletzungen wie Wirbelbrüche den Brustbeinbruch komplizieren. Oft treten die Symptome, die lediglich vom Brustbein herrühren, ganz in den Hintergrund. Haemoptoe und Emphysem sind nicht ganz selten. Auch Haematothorax und Haemopneumatothorax können infolge Lungenzerreißung vorkommen. Bei Abbruch des Schwertfortsatzes soll es bisweilen zu langanhaltendem Erbrechen kommen.

Die Prognose ist im allgemeinen eine gute. Gewöhnlich ist in etwa 4 Wochen eine gute Vereinigung der Bruchstücke eingetreten. Einige Male ist eine falsche Gelenkbildung beobachtet worden. Bei großer Verschiebung ist eine Einrichtung nicht immer leicht. Aber auch trotz starker und nicht behobener Verschiebung kann Heilung erfolgen. Herzbeschwerden, die auch elektrokardiographisch darstellbar sind, verschwinden oft nur langsam (Schön).

Im Krankenhaus Bergmannstrost sind von 1926 bis 1935 7 Fälle von Sternumfraktur behandelt worden (gegenüber 380 Fällen von Rippenfrakturen). In drei Fällen lagen anderweitige schwere Verletzungen vor, die die Symptome des Brustbeinbruches fast völlig überdeckten. Bei einem dieser Verletzten ragte das obere Fragment stark nach vorn. Der Patient erlag am selben Tage noch einem schweren Schädelbasisbruch, ohne das Bewußtsein wiedererlangt zu haben. Bei einem anderen Patienten war eine kleine Stufe im Verlaufe des Brustbeins, etwa 4 cm unterhalb des Angulus Ludovici zu fühlen. Es handelte sich in allen Fällen um reine Querbrüche. In 2 Fällen wurde eine kurzdauernde Übergangsrente gewährt.

Sternumfrakturen:

	Alter	Anderweitige Verletzungen	Behandlungsdauer	Dislokation	Rente für Sternumfraktur
K. R.	30 J.	Schädelbasisfraktur, Oberschenkelluxation, mehrere Wunden	am ersten Tage gestorben	oberes Fragment ragt stark vor	—
A. M.	56 J.	Komplizierte Unterschenkelfraktur, Knie- und Kopfwunde, Thrombose	(302 Tage)	—	—
M. C.	32 J.	—	24 Tage	—	—
K. L.	21 J.	—	30 Tage	—	15% für 3 Mon.
F. W.	37 J.	Magenkontusion (Übertreibung)	174 Tage	—	—
H. O.	34 J.	dreifacher Kieferbruch, Daumengelenkeröffnung, zahlreiche Wunden	22 Tage	—	—
H. G.	39 J.	—	132 Tage	unteres Fragment steht wenig vor	20% für 6 Mon.

Rippenbrüche.

Rippenbrüche sind häufige Verletzungen. Statistische Angaben über ihre Häufigkeit lassen erhebliche Unterschiede erkennen. Doch scheinen sie mit etwa 17 % aller Frakturen an der 3. bis 4. Stelle zu stehen.

Die Rippen besitzen eine außerordentliche Elastizität bei jugendlichen Personen. Mit fortschreitendem Alter werden sie brüchiger, der Thorax als ganzes wird starrer und im Greisenalter infolge der Rarefikation des Knochengewebes und der Verkalkung der Knorpel geradezu spröde. Eine besondere Brüchigkeit scheint vorzuliegen bei Leuten mit Krankheiten des Herzens und der Gefäße, bei Tuberkulösen und natürlich bei Osteomalakie, Rachitis und Osteogenesis imperfecta. In letzteren Fällen kommt es meist nur zum Einbruch.

Haubensak gibt folgende Zahlen, aus denen die mit dem Alter steigende Neigung zu Rippenbrüchen hervorgeht.

15—20 Jahre	32 Fälle (2 weibl.)	=	2,85 %
21—30 Jahre	118 Fälle (3 weibl.)	=	10,47 %
31—40 Jahre	249 Fälle (6 weibl.)	=	22,14 %
41—50 Jahre	344 Fälle (6 weibl.)	=	30,77 %
51—60 Jahre	242 Fälle (3 weibl.)	=	21,56 %
61—70 Jahre	116 Fälle (3 weibl.)	=	10,28 %
71—80 Jahre	22 Fälle (2 weibl.)	=	1,94 %
unbekannt	33 Fälle (2 weibl.)		

Wenn in dieser Tabelle vom 50. Jahre an anscheinend eine Abnahme erfolgt, so hängt dies damit zusammen, daß die höheren Altersklassen bei weitem nicht in dem Maße der Verletzungsmöglichkeit ausgesetzt sind. Vergleicht man die Altersklassen von 20—50 Jahren, die doch mit Sicherheit denselben Gefahren ausgesetzt sind, so ist die Zahl der Brüche in der höheren Altersstufe ungleich höher. Interessant ist in dieser Tabelle die geringe Zahl der weiblichen Verletzten, deren Ursache in den gefahrloseren Arbeitsbedingungen zu suchen ist.

Die Elastizität des jugendlichen Brustkorbs zeigt sich deutlich bei folgendem Fall aus dem Krankenhaus Bergmannstrost:

Ein 6jähriger Junge (W. L.) wurde am 24. 2. 1931 überfahren. Ein Milchwagen ging ihm über die Brust. Der zugezogene Arzt weist das Kind ein. Es klagt über Schmerzen in der rechten Brust- und Oberbauchgegend. Es sind aber keinerlei Zeichen einer Verletzung festzustellen. Röntgenuntersuchung o. B. Nach Behandlung mit Bettruhe und Brustprießnitz wird es am 13. 3. bei völligem Wohlbefinden entlassen.

An jeder Stelle der Rippe kann ein Bruch vorkommen. Die Angaben über die Häufigkeit der Brüche in den einzelnen Rippenabschnitten gehen sehr weit auseinander und widersprechen sich auch völlig. Man kann aber sagen, daß im mittleren und vorderen Drittel mehr Brüche vorkommen als im hinteren. Die indirekten Brüche finden am häufigsten am Rippenwinkel statt.

Man sieht unvollständige (Infraktionen), vollständige mit oder ohne Verschiebung und mehrfache Brüche an ein und derselben Rippe und natürlich auch an mehreren Rippen zugleich. Bei gewissen, breit ansetzenden Gewalteinwirkungen bricht unter Umständen das ganze knöcherne Brustkorbgerüst in einer Linie von oben bis unten.

Entsprechend dem anatomischen Bau brechen am häufigsten die mittleren Rippen, viel weniger die ersten und die letzten. Dies hat verschiedene Ursachen.

Die oberen Rippen sind vorn durch das Schlüsselbein und die sie bedeckenden Brustmuskeln, hinten durch das Schulterblatt und seitlich durch den Oberarm in erheblichem Maße geschützt. Die unteren Rippen dagegen sind infolge ihrer losen Verbindung und teilweise freier Endigung leichter beweglich und weichen so der Gewalteinwirkung besser aus. Die falschen Rippen besitzen auch längere Knorpelabschnitte, wodurch ihre Widerstandsfähigkeit weiter erhöht wird. Es sei daran erinnert, daß das vordere Ende der 12. Rippe nur bis in die Gegend der hinteren Achsellinie reicht. Der verschiedene anatomische Verlauf der Rippen ist ebenfalls von Bedeutung. So beschreiben die mittleren Rippen den größten Kreisbogen. Der faßförmig gestaltete Brustkorb hat seinen größten Umfang ungefähr in der Mitte, so daß er bei der leichten Verflachung der Rippen im mittleren Teile eben in diesem Abschnitt am stärksten vorspringt. Infolgedessen gibt diese Gegend die breiteste Grundlage für die einwirkenden Gewalten ab. Von Bedeutung ist ferner die Drehung der Rippenfläche um ihre Längsachse. So liegt z. B. bei der 1. Rippe die breite Fläche fast wagerecht. Eine von oben her einwirkende Gewalt findet daher eine breitere Angriffsfläche als eine von der Seite her auftreffende.

Im folgenden gebe ich eine Zusammenstellung über die Häufigkeit der Brüche der einzelnen Rippen, von Haubensak, die er an Hand von 1156 Fällen mit der Diagnose Rippenfraktur im Jahre 1920 bei der Schweizerischen Unfallversicherungsanstalt fand und daneben meine Aufstellung an Hand der 380 Fälle in Bergmannstrost 1926 — 1935:

	nach Haubensak	Bergmannstrost
1. Rippe	0,5 %	1,0 % = 8 mal
2. Rippe	2,6 %	3,5 % = 28 mal
3. Rippe	4,5 %	5,0 % = 39 mal
4. Rippe	5,7 %	6,1 % = 47 mal
5. Rippe	9,0 %	8,4 % = 65 mal
6. Rippe	11,6 %	9,4 % = 73 mal
7. Rippe	13,0 %	12,3 % = 95 mal
8. Rippe	14,0 %	12,4 % = 96 mal
9. Rippe	13,3 %	15,5 % = 120 mal
10. Rippe	10,0 %	13,7 % = 107 mal
11. Rippe	6,1 %	9,2 % = 71 mal
12. Rippe	2,5 %	3,2 % = 26 mal

Große Unterschiede bestehen zwischen beiden Tafeln nicht. Die ersten und letzten Rippen sind bei den Fällen des Krankenhauses Bergmannstrost etwas häufiger gebrochen. Die größte Zahl der Brüche hatte dabei die 9. Rippe aufzuweisen, bei Haubensak dagegen die 8. Rippe. Chudovszky fand die 10. Rippe am häufigsten gebrochen (17,2 %).

Ein nennenswerter Unterschied zwischen rechtsseitigen und linksseitigen Rippenbrüchen hat sich bei keinem der Verfasser feststellen lassen.

In den meisten Fällen liegt ein isolierter Bruch nur einer Rippe vor, wie sich aus folgender Gegenüberstellung ergibt:

	nach Haubensak	Bergmannstrost
1 Rippe	61,6 %	51,8 % = 197 Fälle
2 Rippen	19,0 %	19,2 % = 73 Fälle
3 Rippen	5,9 %	11,8 % = 45 Fälle
4 Rippen	1,7 %	6,1 % = 23 Fälle
5 Rippen	0,7 %	1,8 % = 7 Fälle
6 Rippen	0,4 %	1,3 % = 5 Fälle
7 Rippen	0,4 %	1,3 % = 5 Fälle
8 Rippen	0,14 %	0,5 % = 2 Fälle
unbestimmte Anzahl	10,0 %	3,4 % = 13 Fälle
Brustkorbeinbruch:		
einseitig	0,6 %	1,6 % = 3 × rechts = 3 × links
beidseitig	0,14 %	1,1 % = 4 Fälle

In Bergmannstrost sind demnach die Fälle häufiger gewesen, bei denen mehrere Rippen gebrochen waren.

Nach dem Entstehungsmechanismus hat Petit die Rippenbrüche eingeteilt in unmittelbare und mittelbare. Dazu kommen noch solche, die durch Muskelzug entstanden sind. Selten sind die sogenannten Spontanfrakturen, wie sie bei kachektischen Leuten und Paralytikern vorkommen oder infolge Knochenkaries, Ostitis fibrosa usw.

In Bergmannstrost fand ich dem Entstehungsmechanismus nach folgende Verhältnisse:

unmittelbare (direkte) Brüche:	352 Fälle	= 92,6 %
mittelbare (indirekte) Brüche:	25 Fälle	= 6,6 %
Brüche durch Muskelzug:	3 Fälle	= 0,8 %.

Bei den direkten Frakturen handelt es sich um eine auf die Brustkorbwand einwirkende stumpfe Gewalt, wobei die Rippe am Orte der Gewalteinwirkung bricht. Der Rippenbogen wird dabei nach seiner konkaven Seite zu eingedrückt, bis seine Elastizität überwunden ist. Je nach der Stärke der einwirkenden Gewalt kommt es zu einem vollständigen oder unvollständigen Bruch. Da beim direkten Bruch die Bruchenden nach innen gedrückt werden, wird hierbei besonders leicht Brustfell oder Lunge mit verletzt. Die Verschiebung nach innen kann anfangs stark sein, die Elastizitätsverhältnisse der Thoraxwand machen es aber möglich, daß sie sich wieder vollständig ausgleicht. Trotzdem können Brustfell, Lunge, Herzbeutel usw. angespießt worden und damit komplizierende Verletzungen entstanden sein. Auf die diagnostische Schwierigkeit, ob es sich um eine Lungenverletzung bei Kontusion oder eine Lungenverletzung infolge Infraktion handelt, habe ich schon hingewiesen.

Neben vorübergehender Verschiebung kann diese auch eine dauernde sein. Haubensak fand bei seinen Fällen nur in 5 % Angaben über Verschiebung. Im Krankenhaus Bergmannstrost fand ich in 32 Fällen eine kleine Stufe oder geringe seitliche Verschiebung der Bruchenden angegeben = 8,4 %. In 2 Fällen war das laterale Fragment unter das mediale disloziert = 0,5 %, 91,0 % der Fälle waren ohne nennenswerte oder feststellbare Deformität. Die Neigung zur Verschiebung ist gering, da die Rippe zwischen den Interkostalmuskeln aufgehängt ist und die benachbarten Rippen gewissermaßen als Schienen dienen. Demnach wird man eine Verschiebung um so eher finden, je mehr Rippen gebrochen sind und je stärker die Zwischenrippenmuskulatur zerrissen ist.

Ist die Gewalteinwirkung bei unmittelbaren Rippenbrüchen eine breitbasige und heftige, so werden ganze Rippenteile aus dem knöchernen Gerüst herausgebrochen, sogenannte Stückbrüche, und nach innen gedrückt. Hierbei treten meist schwere, ja lebensbedrohende Zustände auf. In besonders schweren Fällen bricht unter Umständen das ganze Thoraxskelett in einer Linie von oben bis unten ein. In solchen Fällen ist die Atmung meist so stark behindert oder es sind derart ausgedehnte innere Verletzungen dazugetreten, daß der Verletzte alsbald zugrunde

geht. Von den 10 Fällen des Bergmannstrosts, bei denen der Brustkorb völlig oder zum großen Teile eingebrochen war, sind 8 infolge behinderter Atmung oder innerer Verblutung in den ersten Tagen nach der Verletzung gestorben.

Bei den indirekten Rippenbrüchen handelt es sich um eine Überbiegung des Rippenbogens durch Thoraxkompression. Der Brustkorb wird zwischen zwei entgegengesetzt wirkende Gewalten eingeklemmt, z. B. Eisenbahnpuffer oder beim Überfahrenwerden. Bei den mittelbaren Frakturen bilden die Rippenstücke einen nach innen offenen Winkel, die Bruchstückspitzen ragen nach außen und dementsprechend kommt es hierbei viel seltener zu Mitverletzung des Brustfells, der Lunge usw. Bei indirekten Brüchen brechen die Rippen auch nicht am Orte der Gewalteinwirkung, sondern beiderseits davon oder meistens in der Mitte zwischen beiden Angriffspunkten der Gewalt, vor allem am Rippenwinkel und andererseits vorne an der Knorpelknochengrenze. Dies beruht darauf, daß die Rippen an diesen beiden Stellen schon eine physiologische Knickung zeigen. Die beiden Enden des Rippenbogens werden einander in sagittaler Richtung genähert. Es entsteht also an der seitlichen Partie eine Spannung, die sich in der Mitte auswirken sollte, naturgemäß sind aber die Stellen, an denen die Rippenspange schon eine gewisse stärkere Krümmung aufweist, prädisponiert. Hier finden sich tatsächlich die meisten mittelbaren Knochenbrüche. Natürlich kann es durch die sehr verschiedenen Kombinationsmöglichkeiten der traumatischen Einwirkung zu gleichzeitigem Eintreten von direkten und indirekten Rippenbrüchen an mehreren Rippen kommen. Es läßt sich daher nachträglich auch nicht in allen Fällen mit Bestimmtheit sagen, ob die vorhandenen Brüche durch direkte oder indirekte Gewalteinwirkung zustande gekommen sind. Nach Malgaigne finden sich auch bei der Gewalteinwirkung, die den Thorax zusammendrückt, mehr Brüche an der Stelle der Gewalteinwirkung, als da, wo durch Zusammenpressen die stärkste Krümmung des Bogens veranlaßt wird.

Wo Muskelzug zu einer Rippenfraktur führt, muß man schon an abnorme Knochenbrüchigkeit denken. Es sind Fälle im Schrifttum beschrieben worden, wo unter der Geburt, beim Husten, Niesen, beim Brotschneiden Rippen brachen. Wenn es sich hierbei in häufigen Fällen um ältere Leute handelt mit bereits eingetretenen regressiven Knochenveränderungen, in anderen Fällen um anderweitige Erkrankungen des Knochensystems, so steht es doch sicher fest, daß in bestimmten Fällen auch bei Leuten mit normalen Skelettverhältnissen durch Mus-

kelzug infolge antagonistischer Wirkung oder zu kräftigen Innervationsimpulsen eine Rippe brechen kann. Meistens wird es sich dabei um einen Einbruch handeln. Haubensak fand Muskelzug als Ursache in 3,3 % seiner Fälle.

Im Krankenhaus Bergmannstrost waren in 3 Fällen Rippenbrüche auf Muskelzug zurückzuführen. Die Krankengeschichten geben kurz folgendes Bild:

I.

K. G., 50 Jahre, Abraumarbeiter. Am 20. 10. 1926 rutschte er beim Wagenschieben mit dem linken Arm ab, wobei er vorn in der linken Brustseite einen plötzlichen „Knacks" verspürte.

Befund: mittelgroß, kaum mittelkräftig, mäßig ernährt, ca. 3 Querfinger links vom linken Brustbeinrand fühlt man an der 2. Rippe einen deutlichen Absatz. Hier ist die Rippe gebrochen, das seitliche Bruchstück eingedrückt und scheinbar unter das mittlere daruntergeschoben. Deutliche Krepitation. An Lunge und Rippenfell ist perkutorisch und auskultatorisch kein krankhafter Befund zu erheben.

Behandlung: Bettruhe, Brustprießnitz. Am 27. 11. ist an der Frakturstelle eine deutliche Verdickung zu fühlen. An der Bruchstelle erscheint das laterale Fragment eingedrückt und unter das mediale geschoben. Der Bruch ist fest verheilt. Lunge o. B. Entlassung bei völligem Wohlbefinden.

Dieser Fall ist gleichzeitig ein Beispiel dafür, daß eine Einrichtung selbst stärker verschobener Knochenstücke nicht erforderlich ist, da auch ohne eine solche Konsolidierung eintreten kann.

II.

K. G., 38 Jahre, Bergmann. Am 30. 9. wollte G. Holz im Gewichte von 2 Zentner auf die linke Schulter heben, als er dabei plötzlich einen „Knacks" im linken Brustkorb in Höhe der linken Brustwarze spürte. Er mußte die Last sofort wieder fallen lassen, arbeitete aber noch 3 Tage weiter, ging erst zum Arzt, als die stechenden Brustschmerzen, besonders bei tiefer Atmung und Husten schlimmer wurden. Jetzt erst wurde der Unfall gemeldet. Die Einweisung erfolgte am 26. 10.

Befund: großer, kräftiger Patient in gutem Ernährungszustand. Zwei Querfinger innerhalb der mittleren Schlüsselbeinlinie fühlt man auf der 5. Rippe eine deutliche, harte Erhabenheit, die stark druckschmerzhaft ist.

Röntgenaufnahme: Bruch der 5. Rippe in der Brustwarzenlinie mit mäßig starker Knochenneubildung.

Behandlung: Heißluft, nachts Brustwickel. Das Befinden bessert sich von Tag zu Tag. Bei der Entlassung am 2. 11. ist an der Bruchstelle eine knorpelartige umschriebene Verdickung zu fühlen, die nicht mehr druckschmerzhaft ist. Lunge und Rippenfell o. B.

Wie bei diesem Patienten kann man es oft beobachten, daß die Patienten trotz eines einwandfrei nachweisbaren Rippenbruches noch einige Tage ihrer Arbeit nachgehen, ehe sie sich wegen zunehmender Schmerzen krank melden. Diese Angabe in der Vorgeschichte spricht in Zweifelsfällen, ob es sich um einen

Bruch handelt oder nicht, also keineswegs gegen einen Bruch, wie verschiedentlich im Schrifttum behauptet wird. Das gleiche zeigt auch noch der nächste Fall.

III.

H. B., 37 Jahre, Gärtner. Am 26. 8. verspürte er, als er schwer heben mußte, plötzlich einen heftigen Schmerz in der linken vorderen Brustwand. Er arbeitete noch 8 (!) Tage weiter, obschon er immer Schmerzen gehabt hätte. Er meldete sich dann krank und wird am 3. 9. eingewiesen.

Befund: Mittelgroß, in ausreichendem Kräfte- und Ernährungszustand. Die 2. linke Rippe ist vorn an der Knorpelknochengrenze umschrieben druckschmerzhaft. Dort ist eine kleine Stufe fühlbar. Bei Stauchung der Brustwand von vorn und seitlich gibt der Patient an dieser Stelle Schmerzen an. Auf dem Röntgenbild ist an der 2. Rippe keine Knochenverletzung mit Sicherheit festzustellen. Es handelt sich also um einen Bruch im knorpligen Teil der Rippe.

Behandlung: Bindenwicklung des Brustkorbes zur Ruhigstellung. Heißluft, Jodexeinreibungen.

Bei der Entlassung am 26. 9. wird noch über geringe Schmerzen an der Knorpelknochengrenze der linken 2. Rippe geklagt. Daselbst ist ein kleiner Höcker zu fühlen, der angeblich noch etwas druckschmerzhaft ist. Beim Zusammendrücken des Brustkorbes von vorn nach hinten und von den Seiten werden auch noch Schmerzen an dieser Stelle angegeben. Für 6 Monate wird noch eine Erwerbsminderung um 15 % angenommen.

Viel seltener als die Brüche des knöchernen Teiles der Rippen sind diejenigen des knorpeligen Abschnittes. Im jugendlichen Alter sind die Rippenknorpel außerordentlich elastisch und brechen fast nie, erst im höheren Alter kommt es zu Veränderungen, die die Widerstandskraft stark herabsetzen. Ein besonders als Alterserscheinung häufiges Vorkommnis am Knorpel ist seine Auffaserung; sie besteht darin, daß die Kittsubstanz, die die Fibrillen des Knorpels zusammenhält, aufgelöst wird, während die Knorpelzellen dabei teils in Wucherung geraten, teils fettig zerfallen. Die mit der Auffaserung verbundene Chondromalakie, die Knorpelerweichung, ist gleichfalls eine Alterserscheinung. Schließlich bilden sich Spalten und Zerklüftungen des Knorpels, manchmal selbst umschriebene Cysten. Andererseits können die erweichenden Gebiete durch Hereinwachsen von Bindegewebe eine bindegewebige Umwandlung, schließlich auch eine Verkalkung oder sogar eine wirkliche Verknöcherung erleiden.

Viele Rippenknorpelbrüche entstehen infolge einer unmittelbaren Gewalt, z. B. Fall auf eine Tisch- oder Stuhlkante. Doch kommen auch mittelbare und solche, die durch Muskelzug entstanden sind, vor. Die Knorpelbrüche sind mit wenigen Ausnahmen Querfrakturen mit glatten Rändern. Längsbrüche kom-

men nur im Anschluß an Brustbeinbrüche vor, wobei sich die Bruchlinie des Brustbeins in den Knorpel fortsetzt. Die meisten Frakturen liegen in der Nähe der Verbindung mit dem knöchernen Teile. Wie bei den Rippen, so treffen auch bei den Rippenknorpelbrüchen die meisten Brüche die mittleren Rippen.

Die Prognose ist in Bezug auf die Verheilung eine gute, doch sind auch Pseudarthrosen getroffen worden. Die Neigung zur Heilung ist entschieden im knorpligen Teil der Rippen keine so energische wie im knöchernen Abschnitt. Jedenfalls erfolgt die Konsolidation langsamer als dort.

In Bergmannstrost waren von 380 Rippenbrüchen im ganzen nur 16 mal Rippenknorpel gebrochen, also 4,4 %. Davon waren 15 direkte Brüche, einmal war Muskelzug als Ursache angegeben.

In zwei Fällen war an der Bruchstelle eine kleine Stufe fühlbar. Die anderen Brüche verliefen ohne Verschiebung. Die durchschnittliche Behandlungsdauer betrug 43 Tage. Außer in einem Falle, den ich schon bei den durch Muskelzug entstandenen Brüchen anführte, war längerdauernde und teilweise Erwerbsminderung nicht vorhanden, so daß keine Rente nötig war. Komplikationen waren in keinem der Fälle beobachtet worden.

Die durch Unfälle hervorgerufenen Rippenbrüche sind sozusagen alle subkutan und nur sehr selten ragen die Knochenstücke nach außen. Nur bei stärksten und zertrümmernden Gewalten kommt es zu komplizierten Frakturen. Ich habe unter meinen Fällen lediglich einen solchen Fall gefunden:

Es handelte sich um ein 4 Jahre altes Mädchen, das von einem Lastauto von hinten erfaßt und zur Seite geschleudert wurde. Es wurde moribund eingeliefert und starb kurz danach.

Die Sektion ergab einen Haemopneumatothorax links und offene Brüche der 5.—8. linken Rippen daumenbreit neben der Wirbelsäule. Die Bruchstücke der 7. und 8. Rippe haben das Brustfell durchbohrt und die linke Lunge angespießt. Die rechte Brustseite ist unverletzt. Gleichzeitig bestand eine Symphysenlösung mit Harnröhrenverletzung.

Bei den übrigen 379 Fällen handelte es sich um subkutane Brüche.

Hinweisen möchte ich noch auf einen Fall, den Bittersohl 1935 schon veröffentlicht hat. Es handelte sich um einen der seltenen doppelseitigen Brüche der 1. Rippe.

Die bei den Rippenbrüchen auftretenden Komplikationsmöglichkeiten sind sehr zahlreich. Haubensak fand solche in 13,3 % der Fälle auftreten, während 86,7 % ohne die geringsten Komplikationen verliefen. Ich habe in Bergmannstrost die Zahl der mit Komplikationen auftretenden Rippenbrüche

viel höher gefunden, und zwar 25,3 % der Fälle, während nur 74,7 % (oder 284 Fälle) ohne Komplikationen verliefen.

Im folgenden gebe ich eine Aufstellung Haubensaks wieder, über die von ihm beobachteten Komplikationen, und zum Vergleich dazu meine Feststellung aus den Krankengeschichten des Krankenhauses Bergmannstrost:

	nach Haubensak	Bergmannstrost
Traumatische Pleuritis	56 = 4,84 %	53 Fälle = 13,9 %
Lungenverletzung	51 = 4,4 %	37 Fälle = 9,74 %
Traumatische Pneumonie	18 = 1,56 %	13 Fälle = 3,42 %
Hautemphysem	31 = 2,68 %	18 Fälle = 4,74 %
Haematothorax	24 = 2,08 %	47 Fälle = 12,4 %
Haemoptoe	24 = 2,08 %	23 Fälle = 6,05 %
Pneumatothorax	15 = 1,3 %	8 Fälle = 2,11 %
Empyem	0 —	3 Fälle = 0,79 % davon 2 Fälle zur Nachbehandlg. 0,52 %
Längere Zeit andauernde Schmerzen an der Frakturstelle	12 = 1,04 %	8 Fälle = 2,11 %
Intercostalneuralgie	2 = 0,17 %	1 Fall = 0,26 %
Leichte Neurasthenie mit Neigung zu Aggravation	6 = 0,52 %	3 Fälle = 0,79 %
Unfallneurose	3 = 0,26 %	1 Fall = 0,26 %
Zwerchfellriß (mit Hernie)	2 = 0,17 %	3 Fälle = 0,79 %
Abdominalblutung	4 = 0,35 %	4 Fälle = 1,05 %
Haematopericard	3 = 0,26 %	0 —
Herzverletzung	3 = 0,26 %	0 —

Die häufigste Komplikation ist die traumatische Pleuritis. Sie ist fast stets von nur kurzer Dauer und in der Gegend des Traumas lokalisiert. Es entsteht an der betroffenen Stelle eine Verwachsung der Brustfellblätter. Wie ich schon bei der Thoraxkontusion sagte, kann eine traumatische Pleuritis auch nach bloßen Kontusionen auftreten. Nach Stern bildet sie auch bei diesen die häufigste Komplikation. Dies kann ich durch meine Aufstellung (s. Kontusion) bestätigen.

Die pleuritischen Reibegeräusche entstehen durch Ablagerungen und Ausschwitzungen von Blut und Faserstoff (Fibrin) und später durch das sich daraus bildende Granulationsgewebe. Fast immer handelt es sich um eine trockene Brustfellentzündung. In selteneren Fällen kann diese auch entfernt von der Bruchstelle auftreten, sei es durch Fortleitung von der verletzten Stelle, sei es, daß eine Verletzung der Pleura an einer vom Orte der Gewalteinwirkung entfernten Stelle stattgehabt hat.

Das Allgemeinbefinden der Verletzten ist häufig nicht beeinträchtigt. In anderen Fällen kann dagegen Fieber, ja sogar schwe-

res Krankheitsgefühl auftreten. Es besteht umschriebene Schmerzhaftigkeit, die sich besonders beim tiefen Einatmen, beim Liegen auf der betreffenden Seite, beim Bücken und Hochheben des Armes äußert. Weiterhin tritt ein reflektorisch ausgelöster Reizhusten auf. Objektiv findet man pleuritisches Reiben, in schweren Fällen auch Dämpfung und Abschwächung des Stimmschwirrens. Beim Atmen wird die betreffende Brustseite geschont. In den leichten Fällen ist die Pleuritis in 8 bis 12 Tagen bereits ohne weitere Folgezustände verschwunden. Bei den schwereren Formen bleiben längere Zeit noch oder auch dauernd Symptome zurück, wie Atembeschwerden bei der Arbeit und besonderen Anstrengungen oder Schmerzen, die durch Brustfellverwachsungen entstehen. Solche Pleuraverwachsungen beeinträchtigen, wenn starre Schwarten bestehen, die Ausdehnungsfähigkeit der Lunge und bewirken somit Atemnot, die sich dann besonders bei der Arbeit geltend macht. Auch wird der bei der Atmung durch Zerrung der Verwachsungen ausgelöste Schmerz das seinige zu den Atembeschwerden beitragen. Durch Verwachsungen des Brustfells mit dem Herzbeutel können sich Störungen der Herztätigkeit bemerkbar machen. Nach Thiem sind bei den Verletzten, die zu Nervosität neigen, die Beschwerden viel heftiger, und man muß dies bei einem Rentenvorschlag berücksichtigen. Im übrigen schreibt C. F. Schmidt in Thiems Handbuch der Unfallheilkunde: „Das Vorhandensein einer traumatischen Brustfellerkrankung wird in der Unfallpraxis ungemein häufig ungerechtfertigterweise behauptet, ohne daß der Arzt das Brustfellreiben gehört hat. Es gelangen dann in die Akten bloße Interkostalneuralgien oder gar anatomisch völlig unbegründete, rein seelisch, durch die auf den Ort der Verletzung gerichtete Aufmerksamkeit des Verletzten und seine Rentenbegehrlichkeit entstandene Schmerzen als „Brustfellentzündungen". Der Verletzte hört diesen Namen vom Arzt oder erfährt ihn im Rentenfestsetzungsbescheide und ist nun erst recht von der Gefährlichkeit seiner Verletzung überzeugt, also zu seiner Autosuggestion kommt noch eine recht bedenklich wirkende Fremdsuggestion.

Der Arzt wird sich vor dieser Überschätzung solcher geringfügigen Brustquetschungen durch sorgfältige und häufige Untersuchungen schützen. Lassen diese stets das Brustfellreiben vermissen, dann ist er nicht berechtigt, die Diagnose einer Brustfellentzündung oder, wie sich manche diplomatisch ausdrücken, „einer Brustfellreizung" zu stellen."

Selten treten wässerige Brustfellentzündungen auf. Nach Thiem liegt die Vermutung nahe, daß sie ebenso, wie die selten auftretende Vereiterung des Brustfellergusses, einer Bakterienwirkung zuzuschreiben sind.

Unter den 54 Fällen von traumatischer Pleuritis nach Thoraxkontusionen in Bergmannstrost waren 53 Fälle von Pleuritis sicca und nur 1 Fall von Pleuritis exsudativa.

Im folgenden gebe ich für beide Formen kurz einen Auszug aus einer Krankengeschichte von Bergmannstrost:

P. R., 26 Jahre, Rangierer, fiel am 24. 6. auf die linke Brustseite und klagte über Stechen an dieser Stelle. An der 7. Rippe in der Brustwarzenlinie besteht starker Druckschmerz. Das Röntgenbild zeigt einen nicht deformen Bruch dieser Rippe. Am 3. Tage nach dem Unfall ist über dieser Stelle pleuritisches Reiben bei normalem Klopfschall zu hören.

Behandlung: 10 Tage Bettruhe, dann Heizsonne und Massage. Am 10. 7. Brueststechen bei tiefer Atmung. Das pleuritische Reibegeräusch ist nicht mehr zu hören. Am 4. 8. wird der Pat. arbeitsfähig entlassen. Die Fraktur ist fest konsolidiert.

M. J., Bergarbeiter, 34 Jahre, hat am 19. 2. durch einen kippenden Wagen einen Stoß gegen die linke Brustseite erhalten. Er hat die Arbeit sofort niedergelegt und sich in ambulante Behandlung begeben. Da keine Besserung der Schmerzen in der linken Brustseite eintrat, wird er am 28. 2. eingewiesen.

Es sind keine Zeichen stattgehabter Rippenbrüche nachweisbar. Die Perkussion ergibt Dämpfung der linken Brustseite vom 6. Brustwirbel abwärts. Daselbst abgeschwächtes, bzw. aufgehobenes Atemgeräusch, aufgehobenes Stimmschwirren. Die Herzdämpfungsfigur erscheint nach rechts verdrängt. Ganz geringer Hustenreiz. Bei der Probepunktion findet sich gelbliche seröse Flüssigkeit. Auf Höhensonnenbestrahlungen und Brustprießnitz langsame Rückbildung des Ergusses. Am 13. 5. bestehen keinerlei Klagen mehr. Lungenbefund normal. Er wird arbeitsfähig entlassen.

Während Haubensak unter seinen Fällen keinen mit Brustfelleiterung beobachtete, fand ich drei Fälle, von denen aber zwei nur zur Nachbehandlung aufgenommen waren. Im folgenden gebe ich einen Auszug aus den Krankengeschichten und Unfallakten dieser 3 Fälle.

I.

E. K., Bergmann, 26 Jahre, erhielt am 13. 5. 1932 an einer Kettenbahn durch die zerrissene Kette einen Schlag gegen die rechte Brustseite. Er wird sofort ins Knappschaftskrankenhaus Eisleben eingeliefert. Es besteht schwerster Schockzustand, erschwerte Atmung, mächtiges Hautemphysem über der ganzen rechten Brustkorbhälfte bis zum Becken und Schmerzen der ganzen rechten Brustseite. Über der rechten Lunge besteht intensive Dämpfung und aufgehobenes Atemgeräusch. Es wird mehrmals hellrotes, schaumiges Blut ausgehustet.

Diagnose: Bruch der 8.—10. rechten Rippe und ausgedehnte Lungenzerreißung.

Der Pleuraerguß ist mehrmals punktiert worden, hat sich aber stets erneuert. Nach einigen Tagen Temperaturanstieg. Die erneute Punktion ergibt trübes Blut. Da der Pat. verfällt, entschließt man sich zur Operation. In örtlicher Betäubung werden die 8.—10. Rippe freigelegt. Es finden sich Brüche dicht am Rippenwinkel. Die Rippen werden ausgedehnt reseziert. Das Rippenfell ist stark verdickt. Der rechte Lungenunterlappen ist weitestgehend zerrissen. Bei vorsichtigem Entfernen der Blutgerinnsel reißt die Pleura pulmonalis ein und man kommt in eine mächtige Höhle, die mit schaumig-blutigem Inhalt ausgefüllt ist. Tamponade der ganzen Höhle mit großen Tüchern. Der Patient hat den Eingriff gut überstanden. Langsame Heilung.

Am 13. 12. wird durch eine zweite Operation eine Resthöhle erfolgreich verschlossen. Da sich eine Bronchialfistel gebildet hat, ist am 6. 2. 1933 eine neue Operation erforderlich. Die Fistel wird verschlossen. Am 10. 4. wird er im Krankenhaus Bergmannstrost aufgenommen. Er klagt noch über Schmerzen. Die rechte Brustseite ist eingesunken und beteiligt sich nicht an den Atembewegungen. Die rechte Schulter ist versteift, der Arm kann nicht über die Wagrechte erhoben werden. In der 41 cm langen Operationsnarbe besteht noch eine leicht absondernde Fistel in Höhe der 9. Rippe. Die Umgebung der Fistel ist ekzematös.

Lungenbefund: Über dem rechten Ober- und Mittellappen sonorer Klopfschall und Bläschenatmen, über dem rechten Unterlappen Dämpfung, kein Atemgeräusch hörbar. Linke Lunge und Herz o. B. Das Röntgenbild des Brustkorbes ergibt: Starke Rechtsskoliose der Brustwirbelsäule, die 2.—11. Rippe sind vom Rippenwinkel bis zur Schulterblattlinie reseziert. Dadurch ist die rechte Brustkorbhälfte im ganzen um 3—4 cm verschmälert. Das Schulterblatt ragt weit nach außen vor. Der ganze Schultergürtel hängt tief herab.

Auf Salbenverbände heilt die Fistel bald ab. Bei der Entlassung am 15. 7. ist der objektive Befund unverändert, subjektiv besteht noch Atemnot und Schmerzen bei Bewegungen. Auch bei der Nachuntersuchung am 8. 8. 33 ist der Befund unverändert. Die Beweglichkeit des Schultergelenks hat sich gebessert. Es wird eine Dauerrente von 75 % vorgeschlagen und auch gewährt.

II.

A. Sch., Aufseher, 43 Jahre, zog sich am 17. 12. 1927 eine Kontusion des Thorax zu. Er arbeitete zunächst noch bis zum 20. 12. Wegen zunehmender Schmerzen ging er zu seinem Arzt, der eine Brustfelleiterung rechts feststellt und ihn ins Krankenhaus (Salzungen) einwies. Dort wurde die 8. Rippe teilweise reseziert. Danach glatter Heilverlauf. Am 25. 4. 1928 wird er geheilt entlassen. Da er noch über Schmerzen in der Gegend der 7. und 8. Rippe bei Bewegungen klagt, wird ihm eine Rente von 33 1/3 % für 1 Jahr gewährt. Der Zusammenhang mit dem Unfall wurde als erwiesen angenommen.

III.

A. Oe., Bergmann, 49 Jahre, kam am 12. 4. 1919 mit der linken Brustseite zwischen zwei beladene Förderwagen. Er wird sofort in bewußtlosem Zustand nach Bergmannstrost eingeliefert. Die ganze linke vordere Brustkorbhälfte ist eingedrückt. An der 2.—8. Rippe sind in der Brustwarzenlinie abnorme Beweglichkeit und Krepitation nachweisbar. Über der ganzen linken Brustkorbhälfte besteht Hautemphysem. In den ersten 5 Tagen mehrmaliges

Bluthusten. In der linken Brusthöhle ist ein starker Erguß nachweisbar, der sich nur sehr langsam aufsaugte. Im übrigen glatte Heilung. Bei der Entlassung am 4. 10. 1919 ist die linke vordere Brustseite deutlich flacher als die rechte, es besteht eine wellenförmige Impression über der 2.—6. Rippe. Die Bruchstellen sind angeblich noch etwas druckschmerzhaft; sie sind nicht wesentlich verdickt. Über der ganzen linken Lunge besteht stark verkürzter Klopfschall und abgeschwächtes Atemgeräusch, kein pleuritisches Reiben. Der linke Arm kann aktiv nur bis 30° erhoben werden. Seine Erwerbsbeschränkung wird für 1 Jahr auf 50 % geschätzt. Im März 1920 stellt der behandelnde Arzt eine linksseitige Brusthöhlenvereiterung fest. Seit seiner Entlassung aus dem Krankenhaus litt er an Atemnot und Schmerzen in der linken Brustseite. Wegen zunehmender Verschlimmerung gab er am 4. 3. 1920 die Arbeit wieder auf. Er hatte blutigeitrigen Auswurf. Am 13. 3. wird er in die Medizinische Univ.-Klinik aufgenommen. Die linke Brustseite ist von der 2. 8. Rippe stark eingesunken und bleibt bei der Atmung zurück. Vom 8. Brustwirbeldornfortsatz abwärts besteht Dämpfung und aufgehobenes Atemgeräusch. Die oberen Lungenabschnitte sind links gegen rechts etwas schallverkürzt, das Atemgeräusch ist etwas schwächer. Deutliche Succusio Hypokratis, d. h. beim Schütteln des Patienten hört man Plätschern in der linken Brusthöhle. Im Röntgenbild ist ein Flüssigkeitsspiegel sichtbar. Es besteht reichlicher, blutigeitriger Auswurf mit elastischen Fasern. (Tbc. negativ). Temperatur 38,5. Danach wird die Diagnose Pyopneumatothorax gestellt. Es wird angenommen, daß ein Zusammenhang mit dem Unfall „zweifellos besteht". Die Lungenverletzung, durch das Hautemphysem bewiesen, ist nicht ausgeheilt. Am 24. 3. Verlegung in die Chirurgische Univ.-Klinik. Dort wird eine ausgedehnte Rippenresektion durchgeführt und dem Eiter Abfluß verschafft. Eine völlige Ausheilung war nicht zu erreichen. Er wird am 27. 11. 1920 in ambulante, konservative Behandlung entlassen. Bei der Entlassung besteht ein Totalempyem der linken Brustseite mit reichlicher Eiterabsonderung aus einer Pleurafistel. Röntgenologisch ist die linke Lunge hochgradig kollabiert, die Pleura verschwartet. Die Ausdehnungsfähigkeit der Brust bei der Atmung ist auf die rechte Seite beschränkt und beträgt 3½ cm (Umfang bei tiefster Einatmung 89 cm, bei tiefster Ausatmung 85,5 cm). Oe. ist völlig erwerbsunfähig. Bei einer Nachuntersuchung in Bergmannstrost am 19. 10. 1923 klagt er über Atemnot und ständige Absonderung aus der Fistel. Gedämpfter Klopfschall über der linken Lunge, nur über der Spitze leises Bläschenatmen. Rechte Lunge o. B. Er hat sich gut erholt, der Allgemeinzustand ist „sehr gut", die Erwerbsunfähigkeit wird auf 66⅔ % geschätzt. Bis zum 26. 6. 1926 hat er leichte Arbeit verrichtet, sie aber dann wegen Verschlechterung des subjektiven Befindens eingestellt. Objektiv ist eine leichte Herzinsuffizienz festgestellt worden, die die Erwerbsfähigkeit, zusammen mit den Unfallfolgen, um 80 % herabsetzt. Im Mai 1932 ist er wegen hochgradiger Herzinsuffizienz mit Beinoedemen, Aszites, Pulsbeschleunigung und Kurzatmigkeit behandelt worden. Seitdem besteht völlige Arbeitsunfähigkeit. Nach mehrmaliger klinischer Behandlung, die keine wesentliche Besserung erreichen konnte, ist er am 1. 2. 1936 in Bergmannstrost gestorben. Der Zusammenhang der zum Tode führenden Erkrankung mit dem Unfall ist anerkannt worden.

Nach Kaufmann treten bei solchen traumatischen Empyemen bei „korrekter" Behandlung keine bleibenden Folgen auf, wohl dagegen bei länger dauernden Eiterungen der Brust-

höhle. Es scheint mir aber wichtig zu sein, daß man das Alter des Verletzten berücksichtigt. Junge und kräftige Individuen werden sich viel eher und sicherer erholen und voll arbeitsfähig werden als ältere.

Bei den gar nicht so seltenen Lungenverletzungen kann es sich um eine Lungenquetschung oder einen Lungenriß handeln. Solche Lungenschädigungen finden sich bisweilen auf der dem Trauma entgegengesetzten Seite und beruhen dann auf Contrecoupwirkung. In anderen Fällen wiederum handelt es sich um eine Platzruptur der Lunge, wenn im Momente der Gewalteinwirkung unwillkürlich die Glottis geschlossen wird und so eine hochgradige Steigerung des intrathorakalen Druckes eintritt. Klinisch findet man bei der Lungenquetschung Atemnot, Schmerzen, Cyanose und Haemoptoe, auch Kollaps. Zeichen der Lungenzerreißung sind der Haematothorax, der Pneumatothorax, das Hautemphysem und evtl. die Haemoptoe, während die Haemoptoe allein für eine interstitielle Lungenverletzung ohne Mitbeteiligung des Brustfells spricht.

Den Haematothorax, den Bluterguß in die Pleurahöhle, fand ich als zweithäufigste Komplikation. Ein solcher Erguß beweist nicht absolut eine Lungenverletzung; denn er kann natürlich auch auftreten bei einer Verletzung der Zwischenrippenarterien. Selten kommt es auch vor, daß durch ein Knochenstück die Arteria mammaria interna verletzt wird und daraus dann eine tödliche Blutung erfolgt. Ernste Folgen entstehen auch, wenn gebrochene Rippen oder abgesprengte Bruchstücke tiefer in die Lungen eindringen und dadurch zahlreiche Lungengefäße zerrissen werden. Die Erscheinungen des Haematothorax sind sehr alarmierend. Zu den Folgen des Brustfellergusses und des Pleurareizes gesellen sich die Anzeichen der inneren Blutung, namentlich Blässe der Haut, Schweißausbruch, Kollaps, Schwäche und hohe Frequenz des Pulses, Ohnmacht, Unruhe evtl. Delirien usw.

Der Haematothorax kann sich bisweilen erst nachträglich einstellen, wenn ein Lungenriß anfangs verklebt war und erst durch Husten, Niesen usw. wieder aufgerissen wird. Auf diese Weise kann sich eine Blutung mehrmals wiederholen.

Nur selten nimmt der Haematothorax bedrohliche Formen an. Dies beruht zum großen Teil darauf, daß durch das in der Pleurahöhle sich ansammelnde Blut eine Kompression der Rißstelle zustande kommt und ein weiterer Blutaustritt verhindert wird. Ein größerer Bluterguß in die Pleurahöhle bedeutet nicht

allein mit Rücksicht auf den Blutverlust eine schwere Schädigung des Körpers, sondern kann auch dadurch gefährlich werden, daß der Erguß bei höheren Graden die verletzte Lunge komprimiert, das Herz und das Mittelfell nach der anderen Seite verdrängt. Die bedrohlichste Atemnot kann entstehen, wenn Haematothorax und Pneumatothorax zusammen in demselben Sinne wirken. In den meisten Fällen wird das Blut glatt aufgesaugt, nur in selteneren Fällen bleiben Schwarten und damit häufig Beschwerden zurück, die eine mehr oder weniger langdauernde Arbeitsbeeinträchtigung verschulden können.

Daß für die Entstehung eines Haematothorax kein Rippenbruch vorzuliegen braucht, sondern eine stärkere Kontusion oder Kompression bei reflektorischem Glottisschluß für seine Entstehung genügt, habe ich schon bei der Thoraxkontusion erwähnt. Bei Rippenbrüchen ist er jedoch verhältnismäßig wesentlich häufiger. So fand ich dafür in Bergmannstrost:

Haematothorax bei Thoraxkontusion in 2,9 %, bei Rippenbrüchen in 12,4 % der Fälle.

Liegt eine Lungenverletzung dem Haematothorax als Ursache zugrunde, so ist eine Infektion vom Bronchialbaum aus möglich. Den einwandernden Infektionserregern bietet sich ein günstiger Nährboden, es kommt zum Pleuraempyem. Diagnostisch ist hier die Probepunktion ausschlaggebend. Ein länger anhaltendes Fieber ist nicht beweisend, denn dieses kann auch unter normalen Verhältnissen durch Resorption des Ergusses unterhalten werden, das sogenannte Resorptionsfieber.

Ein sicheres Zeichen einer Lungenverletzung ist der Pneumatothorax. Durch Einriß der Lungenoberfläche und der Pleura pulmonalis gelangt Luft aus den Bronchien in die Pleurahöhle. Es kommt zum Kollaps der Lunge, dessen Ausdehnung davon abhängt, ob Verwachsungen der Brustfellblätter vorhanden sind, von der Größe der Rißstelle bzw. der Größe der kommunizierenden Bronchien und von der Zeit, die bis zu einem Verkleben der Rißränder vergeht. Bei einem Riß der Lunge werden immer gleichzeitig größere oder kleinere Lungengefäße zerrissen, so daß mit der Luft auch Blut in die Pleurahöhle gelangt und ein Haemopneumatothorax entsteht. Dabei ist dann aber die Möglichkeit einer spontanen Blutstillung viel geringer. Die Blutung kann sich, wenn sie nur gering ist, leicht der Feststellung entziehen.

Stern hebt beim Pneumatothorax folgendes hervor:

„1. Der Ort der Pleuraverletzung braucht nicht der Einwirkungsstelle des Trauma zu entsprechen.

2. Vorherige, besonders tuberkulöse Pleuraerkrankungen begünstigen deren Verletzung, und es genügen dann geringe Einwirkungen oder Anstrengungen zur Erzeugung eines Pneumothorax.
3. Der Pneumothorax braucht nicht unmittelbar nach dem Trauma zu entstehen. Der erste Einriß kann unvollständig sein und die vollständige Zerreißung nach Stunden oder Tagen erfolgen."

In seltenen Fällen entsteht ein hochgradiger, mit bedrohlichen Zuständen verbundener Spannungspneumatothorax. Es kann durch die starke Lungenkompression hochgradige Atemnot auftreten, obgleich die unverletzte Lunge zum Teil kompensatorisch eintritt. Die Lunge wird durch den hochgradigen Luftaustritt in die Brusthöhle gegen den Hilus komprimiert und beteiligt sich schließlich fast gar nicht mehr an der Atmung.

In den meisten Fällen aber hat der entstehende Pneumatothorax keine ernsteren Folgen, indem Blut und Luft allmählich aufgesaugt werden.

Von den 62 Fällen in Bergmannstrost, die mit Komplikation durch Verletzung innerer Brustkorborgane verliefen, trat in 8 Fällen ein Pneumatothorax ein. Nur in einem Falle fand ich die Diagnose Pneumatothorax ohne feststellbaren Bluterguß in die Pleurahöhle. In den anderen Fällen handelte es sich um Haemopneumatothorax. 4 Fälle verliefen tödlich. Da diese Fälle aber noch anderweitige Organverletzungen mit starken Blutungen aufwiesen, läßt es sich nicht entscheiden, inwieweit der Pneumatothorax am tödlichen Ausgang beteiligt war.

Mehr als doppelt so häufig wie Pneumatothorax trat bei meinen Fällen das Hautemphysem auf, nämlich in 18 Fällen. Es ist wie der Pneumatothorax ein wichtiges Zeichen der Lungenverletzung. Meist ist es auf die nächste Umgebung der Bruchstelle beschränkt, mitunter breitet es sich aber auch auf große Strecken aus. Bei der Betastung tritt ein charakteristisches Knistern auf, das mit Schneeballknirschen verglichen worden ist.

Bei bestehenden Verwachsungen zwischen Lunge und Brustwand entwickelt sich besonders schnell ein ausgedehntes Emphysem, das, ständig an Ausdehnung zunehmend, den ganzen Kranken von oben bis unten einhüllen kann. Das läßt sich damit erklären, daß sich in einem solchen Falle kein stärkerer Pneumatothorax ausbildet, da die Lunge nicht kollabieren kann. Infolge des starken Druckes bei der Ausatmung wird die Luft deshalb ins submuskuläre und subkutane Gewebe hineingepreßt. Aus

diesen Verwachsungen erklärt es sich auch, daß das subkutane Emphysem häufiger anzutreffen ist als ein nachweisbarer Pneumatothorax.

Auch Haubensak fand das Hautemphysem (31 mal) häufiger als den Pneumatothorax (15 mal).

Zusammen mit diesen Zeichen der Lungenverletzung, aber auch nicht selten als einziges findet man die Haemoptoe, das Bluthusten. Häufig entzieht es sich der Beobachtung des Arztes, und er erfährt es nur aus den Angaben des Verletzten oder anwesender Zeugen, da es mitunter nur einmal kurz nach dem Unfall erfolgte.

Es ist aber keineswegs nötig, daß die Haemoptoe nun gleich nach dem Unfall auftritt. In leichteren Fällen wird es sogar meistens erst Stunden oder Tage nach dem Unfall erfolgen, und zwar besonders dann, wenn der Verletzte wegen Schmerzes bei der Atmung die betroffene Brustseite schont und den schmerzhaften Husten zunächst unterdrückt. Bei Nachlassen des Schmerzes oder Zunahme des Hustenreizes wird dann rostbraunes Sputum ausgehustet. Die Menge des ausgeworfenen Blutes bietet nicht immer einen sicheren Maßstab für die Schwere der Lungenverletzung.

Zwar wird ein eigentlicher „Blutsturz" ein Zeichen der Verletzung größerer Gefäße sein, aber es können doch recht erhebliche Blutmengen ausgehustet werden, ohne daß später die Symptome einer schweren Lungenverletzung nachweisbar zu sein brauchen. Andererseits kann das Bluthusten trotz schwerer interstitieller Lungenverletzung ausbleiben, wenn das Blut bei gleichzeitiger Verletzung des Brustfelles in die Pleurahöhle fließt oder wenn die Verbindung der blutenden Stelle mit größeren Bronchien durch rasch sich bildende Gerinnsel verlegt wird. In leichten Fällen wird geronnenes Blut in sehr wechselnden Mengen ausgehustet, oder es findet sich nur eine streifenförmige Blutbeimischung zum Auswurf.

Die Lungen-Rißränder können sehr rasch verkleben, die blutenden Gefäße durch Blutpfröpfe verschlossen werden. Es ist leicht begreiflich, daß eine verklebte Lungenwunde einige Zeit nach dem Trauma infolge eines tieferen Atemzuges oder Hustenstoßes von neuem aufgerissen werden kann und eine neue Blutung erfolgt. Der Umstand, daß nach einer Brustverletzung Bluthusten auftritt, bedingt an und für sich noch keine schlechte Prognose. Diese wird erst ernst, wenn eine sekundäre Infektion hinzutritt.

Auf der Basis einer Lungenverletzung kann sich bisweilen eine Pneumonie ausbilden, indem ein locus minoris resistentiae geschaffen wird. Die Erreger sind entweder im Bronchialbaum des betroffenen Lungenteiles schon vorhanden gewesen oder erst nachträglich hineingelangt. Während die normale Bronchialschleimhaut etwa eingedrungene Infektionserreger teils mit Hilfe des Flimmerepithels wieder herausbefördert, teils durch ihre natürlichen Schutzmittel an weiterer Entwicklung hindert, können sich die Mikroorganismen in den durch die Verletzung geschädigten Lungenabschnitten ansiedeln und vermehren, wobei sie auf Blutergüssen einen besonders günstigen Nährboden finden werden. Je nach der Art der Erreger und der Empfänglichkeit des verletzten Organismus wird dann eine Pneumonie, Gangrän oder ein Abseß entstehen können. Es ist hierbei also nicht nötig, daß eine penetrierende Brustkorbverletzung oder eine Verletzung des knöchernen Brustkorbes vorliegt, vielmehr ist das Vorhandensein der Lungenverletzung maßgebend, gleichgültig, ob diese durch einen Bruch oder eine einfache Kontusion herbeigeführt worden ist. Man hat deshalb Lungenentzündungen, die auf diese Weise entstanden sind, kurzerhand als Kontusionspneumonien bezeichnet.

Nach dem klinischen Befunde unterscheidet Stern „3 Arten von traumatischen Pneumonien:

1. Fälle, die in allen wesentlichen Punkten mit der typischen kruppösen Pneumonie übereinstimmen.

2. Fälle, die zwar bei der physikalischen Untersuchung ausgedehnte Infiltrationserscheinungen zeigen, deren Verlauf aber insofern von demjenigen der typischen kruppösen Pneumonien abweicht, als die Fieberkurve unregelmäßig, das Fieber oft nur unbedeutend und kurzdauernd ist, der charakteristische Auswurf fehlt, und die Allgemeinerscheinungen meist nur geringe sind. Da aber in Bezug auf alle diese Momente auch bei der gewöhnlichen kruppösen Pneumonie sehr große Unterschiede vorkommen, so ist eine scharfe Trennung dieser Gruppe von der ersten nicht möglich.

3. Fälle, bei denen ein oder mehrere, umschriebene kleine Infiltrationsherde nachzuweisen sind. Die Ergebnisse der physikalischen Untersuchung entsprechen hier nicht, wie in den beiden ersten Gruppen der lobären, sondern der lobulären oder Bronchopneumonie. Eine Dämpfung ist oft wenig ausgesprochen, eventuell mit tympanitischem Beiklang, auch können Veränderungen des Perkussionsschalles ganz fehlen; man hört feuchte Rassel-

geräusche, meist auch Knisterrasseln und Bronchialatmen. Daneben hört man gewöhnlich pleuritisches Reiben. Die Allgemeinerscheinungen sind gewöhnlich gering".

Daß bei älteren und geschwächten Leuten als 4. Form hypostatische Pneumonien auftreten können, besonders wenn längere Bettruhe nicht umgangen werden kann, bedarf kaum der Erwähnung.

Zur Entstehung der typischen kruppösen Pneumonie braucht die Verletzung nicht besonders schwer zu sein, in manchen Fällen kann der Betroffene sogar bald wieder seiner Beschäftigung nachgehen. Meist wurde allerdings seit dem Unfall dauernd über Schmerzen in der betroffenen Gegend geklagt, oder es trat bald nach dem Trauma Blutauswurf auf.

Teils schon nach wenigen Stunden, teils 1 — 2 Tage nach dem Unfall, selten noch später setzt dann die eigentliche Krankheit, häufig plötzlich und mit einem Schüttelfrost ein. Es bestehen starke Brustschmerzen, Husten, Auswurf und Atemnot. Der Auswurf zeigt in diesen Fällen meist die typische, zähe, rostbraune Beschaffenheit. Bemerkenswert ist dabei im allgemeinen eine abnorm reichliche Beimengung von Blut, und daß es meist früher auftritt als bei der gewöhnlichen, nichttraumatischen Pneumonie. Auch nach der Lösung der Pneumonie bleibt zuweilen noch bluthaltiger Auswurf eine zeitlang bestehen. Im übrigen gleicht der Verlauf ganz dem der typischen kruppösen Pneumonie: Es besteht hohes Fieber, gewöhnlich Pleuritis, oft wird Herpes labialis, Albuminurie, auch Milzschwellung beobachtet. In der Mehrzahl der Fälle tritt innerhalb der auch sonst bei kruppöser Pneumonie gewöhnlichen Frist eine typische Krise ein. Auch die Pneumonia migrans ist beobachtet worden.

Der Ausgang dieser Fälle hängt wesentlich von der Schwere der Infektion ab, beziehungsweise von der Widerstandsfähigkeit des Betroffenen ihr gegenüber. Der Ausgang der 2. und 3. Form ist, soweit nicht Komplikationen eintreten, stets ein günstiger.

Schwierigkeiten ergeben sich oft dann, wenn der ursächliche Zusammenhang zwischen Pneumonie und Unfall begründet werden soll. Nach Stern beginnt die Lungenentzündung am häufigsten am 1. und 2. Tage nach dem Unfall, es können aber auch 4 Tage bis zu ihrem Auftreten vergehen. Zur Anerkennung einer Lungenentzündung als Unfallfolge ist nach Liniger und Molineus in „Der Unfallmann" die Erfüllung folgender Bedingungen erforderlich:

„1. Der Betreffende muß vor dem Unfalle arbeitsfähig gewesen sein.

2. Es muß der Beweis erbracht sein für eine wesentliche Verletzung, die die Lunge beteiligen konnte. Meist wird es sich handeln um eine erhebliche Quetschung der Brust mit objektiven und subjektiven Verletzungserscheinungen, die zur sofortigen Arbeitseinstellung und zur alsbaldigen Arzthinzuziehung führten.

3. Die Lungenentzündung muß sich zeitlich eng an den Unfall anschließen...

Im allgemeinen werden sich die Anzeichen der Lungenentzündung nach dem Unfall innerhalb der ersten beiden Tage bemerkbar machen. Sie ist aber auch dann noch als Folge einer Brustquetschung anzusprechen, wenn sie nach 3 oder 4 Tagen auftritt. Tritt die Lungenentzündung nach mehr als 4 Tagen nach dem Unfalle auf, so ist nur dann ein Zusammenhang anzunehmen, wenn in der Zwischenzeit Folgeerscheinungen einer Brustverletzung bestanden haben, z. B. Brustschmerzen, Husten, Atemnot, eventuell blutiger Auswurf. Mit jeder größeren Frist wird der Zusammenhang unwahrscheinlicher."

Derselben Ansicht sind Stern und Fürbringer. Letzterer dehnt die Grenze nach oben weiter aus. Bestanden deutliche Erscheinungen einer Lungenverletzung (wie Husten, blutiger Auswurf, innere Schmerzen, Atembeschwerden) in der Zwischenzeit, so nimmt er auch noch dann einen Zusammenhang mit dem Unfall an, wenn die Pneumonie erst 14 Tage später auftritt. Was die untere Zeitgrenze anbetrifft, so kann nur ein genauer Untersuchungsbefund gleich nach dem Unfall sicher entscheiden, ob die Erkrankung zur Zeit des Unfalls bereits bestand oder nicht. Liniger und Molineus sind der Ansicht, daß „eine schon wenige Stunden nach dem Unfall festgestellte Lungenentzündung wahrscheinlich mit demselben nichts zu tun hat. Es ist aber möglich, daß der erste charakteristische Schüttelfrost bereits einige Stunden nach dem Unfalle auftritt." In solchen Fällen läßt sich der Beginn der Erkrankung genauer feststellen, während er bei den anderen Formen meist ein sehr allmählicher, zeitlich nicht genau festzustellender ist.

Sind Kontusionen der Brustwand, Rippenbrüche usw. nachweisbar, oder weist die erhebliche Schmerzhaftigkeit eines Teils der Brustkorbwandung auf diesen als besonders betroffen hin, so wird der Umstand, daß eine Pneumonie, die unter der verletzten Stelle oder doch in ihrer Nähe gelegene Lungenteile

betrifft, für ihre traumatische Entstehung sprechen. Man kann aber für den Nachweis der traumatischen Entstehung einer Pneumonie nicht fordern, daß die Brustkontusion äußere Verletzungen hinterlassen haben müßte. Denn Lungenverletzungen schwerster Art können vorkommen, ohne daß die Weichteile oder Knochen der Brustwand irgend eine Spur der stattgehabten Einwirkung zu zeigen brauchen. Wie Lungenzerreißungen durchaus nicht immer entsprechend dem Orte der traumatischen Einwirkung, sondern auch an anderen Stellen, z. B. auch auf der anderen Seite stattfinden können, so muß dieselbe Möglichkeit auch für traumatische Lungenentzündungen zugegeben werden.

Für die Häufigkeit der traumatischen Lungenentzündung werden im Schrifttum sehr verschiedene Zahlen angegeben. Traumatische Entstehung fand Litten in 4,4 % der Pneumonien, Stern in 2,8 %, Demuth in 1,6 %, Jürgensen in 0,13 %. Bei den Fällen von Thoraxverletzung im Krankenhaus Bergmannstrost fand ich Pneumonie als Komplikation in 3,42 %, während Haubensak dafür nur 1,56 % angibt.

Mehrfach ist auch beobachtet worden, daß eine akute Lungenentzündung traumatischen Ursprungs eine chronische wurde. In diesen Fällen finden sich oft noch nach Jahresfrist Verdichtungsherde in den Lungen, der Kranke klagt über Seitenstiche und Kurzatmigkeit. Ein Teil dieser Fälle heilt aus, in anderen aber erfolgt der Ausgang in Lungengangrän oder Lungenabsceß. Ein durch das Trauma entstandener Bluterguß bietet hierfür ein besonderes fäulnisfähiges Material und für Fäulnisbakterien einen ausgezeichneten Nährboden.

Abgesehen davon, daß eine traumatische Lungenentzündung zu Lungenbrand führen kann, oft noch nach langer Zeit, indem zunächst die Entzündung chronisch wird, kann die Lungengangrän sofort einsetzen. Der ganze betroffene Abschnitt der Lunge stirbt ab, wohl infolge einer durch die Quetschung bedingten Blutgerinnung in den zugehörigen Gefäßen. Das tote Stück der Lunge, welches brandig zerfällt, wird durch eine demarkierende Entzündung abgekapselt. Im Krankenhaus Bergmannstrost sind derartige Fälle in den Berichtsjahren nicht beachtet worden.

Ebenso kamen keine Fälle von Herz- oder Herzbeutelverletzung zur Behandlung. Ich gehe deshalb auch nur kurz darauf ein. Die Verletzungen des Herzens und des Herzbeutels sind nicht sehr häufig. Haubensak fand bei seinen 1156

Fällen 3 Fälle von Haemopericard (= 0.26 %) und 3 Fälle von Verletzungen des Herzens selbst.

Eine unmittelbare Einwirkung kann bei Quetschungen des Herzens die Muskulatur, die Klappen, die Sehnenfäden und den Anfangsteil der Aorta betreffen. Wahrscheinlich können auch starke Erschütterungen des Körpers Verletzungen des Herzens und der großen Gefäße bewirken. Die subkutanen Herzverletzungen sind viel seltener als die immerhin auch nicht häufigen offenen.

Eine Gewalteinwirkung auf die Herzgegend kann einen blutigen Erguß in den Herzbeutel zur Folge haben. Naturgemäß müssen sich die Zeichen eines solchen Ergusses unmittelbar im Anschluß an die Verletzung einstellen. Auch kann es nach Verletzungen zu Luftansammlung im Herzbeutel, zum Pneumopericard kommen. Verletzungen am Brustkorb sichern die Annahme des ursächlichen Zusammenhangs. Die Aufsaugung des Blutergusses geht wie die Aufsaugung von Blutergüssen an anderen Körperstellen mitunter unter Fiebererscheinungen vor sich, ohne daß es dabei zu einer eigentlichen Herzbeutelentzündung kommt. Ist der Bluterguß sehr groß, so kommt es zur Herztamponade, indem der Erguß zunächst die Vorhöfe komprimiert, der Zufluß des venösen Blutes zum Herzen ist verhindert, das Herz pumpt sich leer, es kommt zum Stillstand.

Während sich der Bluterguß im Herzbeutel in der Regel so schnell ansammelt, daß schon wenige Stunden nach der Verletzung die Vergrößerung der Herzdämpfung und die sonstigen Folgeerscheinungen sich bemerkbar machen wie akute Blutarmut, Kollaps, Blässe, kalter Schweiß, kleiner unregelmäßiger Puls, Atemnot und Lufthunger, tritt der entzündliche Erguß meist allmählich ein. Von der Art der Infektionserreger, die, soweit es sich nicht um offene Verletzungen handelt, in der Regel von der Blutbahn aus in den verletzten Herzbeutel gelangen, wird es abhängen, welchen Verlauf die Entzündung nimmt.

Die Entzündungen können ohne nachteilige Folgen ausheilen. Bleiben dagegen Verwachsungen zwischen den Herzbeutelblättern zurück (Concretio pericardii), so können sich mehr oder weniger hochgradige Störungen der Herztätigkeit zeigen. Bleiben keine Verwachsungen zurück, so zeigen sich doch oft infolge narbiger Veränderung des Pericards sogenannte Sehnenflecke.

Bei verhältnismäßig geringen Gewalteinwirkungen können ausgedehnte Herzverletzungen ohne wesentliche Veränderungen

der Haut oder der Brustwand hervorgerufen werden, was der Elastizität des Brustkorbes zuzuschreiben ist.

Die Blutergüsse an den Klappen werden anscheinend zum großen Teil aufgesaugt, die Muskelblutungen durch Bindegewebe ersetzt. Einrisse der Klappensegel und Zerreißungen der Papillarmuskeln kommen vor, und zwar vor allem dann, wenn die Klappe sich im Zustand stärkster Spannung befindet und diese Spannung durch die Gewalteinwirkung verstärkt wird. In den meisten Fällen handelt es sich um vorher schon krankhaft veränderte Klappen, wie bei Atheromatose und Syphilis. Stern erwähnt, daß beim Eintritt eines Klappenrisses folgende vom Verletzten empfundene Beschwerden und tatsächliche Erscheinungen beobachtet sind:

„Plötzlicher heftiger Schmerz in der Herzgegend oder in der Magengrube, der in einzelnen Fällen nach dem linken Arm oder in den Hals ausstrahlte, zuweilen auch ein Gefühl, als wenn „in der Brust etwas zerrissen wäre." Häufig traten bald darauf schwere Schockerscheinungen ein. In einigen Fällen hatten die Betroffenen bereits unmittelbar nach dem Unfall ein starkes Beklemmungsgefühl in der Brust, Atemnot, manchmal auch Herzklopfen; in anderen fehlten indessen alle diese Erscheinungen oder gingen doch sehr rasch vorüber. Einzelne Kranke bemerkten selbst ein Geräusch in der Brust, das sie am Einschlafen hinderte". Die Auskultation ergibt die Zeichen einer Schlußunfähigkeit der zerrissenen Klappe. In einigen Fällen waren die Geräusche außerordentlich laut und von musikalischem Klang, was man wohl auf das Schwingen der teilweise abgerissenen Klappenteile im Blutstrom beziehen muß.

In Fällen, die nicht zur Sektion kommen, muß die Frage, ob ein Riß einer gesunden oder krankhaft veränderten Klappe vorliegt, in der Regel unentschieden bleiben. Verletzungen des Herzmuskels sind meist Folge einer spitzen Gewalteinwirkung, wie Messerstiche, Schüsse; damit meist penetrierend. Subkutane, spitze Verletzung, die durch Splitter zertrümmerter Rippen oder des Brustbeins zustande kommen können, sind selten, zumal ja solche Zertrümmerungsbrüche des knöchernen Brustkorbes an sich schon selten sind. In diesen Fällen werden außer der Verletzung des Herzens stets anderweite Verletzungen gleichzeitig vorliegen, wie Kommotion mit starker Schockwirkung, Lungenverletzungen mit Haematothorax oder Pneumatothorax, so daß die Prognose zumeist infaust ist. Häufig wird die Diagnose durch die sich überdeckenden Symptome sehr schwierig sein und das notwendig schnelle Handeln verhindern.

Risse des Herzmuskels können ohne Verletzung von selbst, spontan entstehen, der Blutdruck kann sie herbeiführen; fettige Entartung, braune Atrophie und Entartungsvorgänge, die durch Verengerung oder Verschluß der Kranzgefäße entstehen, schaffen die Bedingungen zur Zerreißung. In vielen Fällen wird auch dann, wenn der Riß infolge einer Quetschung oder schweren körperlichen Anstrengung erfolgt, eine krankhafte Veränderung der Wand vorausgesetzt werden müssen.

Tritt bei einem Riß im Herzmuskel Heilung ein, so kann die bindegewebige Narbe durch den fortwährenden Druck im Herzen aneurysmatisch vorgebuchtet werden. Bei ungewöhnlich starken Gewalten wurde das Herz förmlich abgetrennt.

Daß ein vorher schon vorhandenes Aneurysma des Herzens oder der Aorta durch ein die Brust treffendes Trauma zerreißen kann, bedarf kaum der Erwähnung.

Die Prognose der Herzverletzungen ist im allgemeinen eine ungünstige. Die schlechteste Prognose geben die Rupturen des Herzens. Abgesehen von Art und Größe der Verletzung kommen die einzelnen Abschnitte des Herzens in Betracht, die verwundet werden. Die Verletzungen der Herzspitze bieten die besten Aussichten für die Heilung; dann kommt der rechte Vorhof und Ventrikel, dann entsprechend das linke Herz. Stets tödlich ist eine Verletzung der Kranzgefäße. Eine große Rolle spielt der Verlauf der Wunde, je schräger der Verlauf, desto leichter kann sie sich verlegen. Seit Rehn 1896 als erster eine Herzverletzung mit Erfolg operativ anging, gibt es eine ganze Reihe von Fällen, die durch entschlossenes Vorgehen gerettet wurden. Dies wird aber fast nur bei den spitzen Verletzungen, also Stich und Schuß, in Frage kommen, allenfalls nur bei Knochensplitterverletzungen, falls eine schnelle Diagnose möglich ist.

Die Verletzungen der großen Gefäße im Thorax führen im allgemeinen zum sofortigen Tode. Nur in Ausnahmefällen hat sich zunächst an der Stelle der Verletzung einer großen Arterie ein Aneurysma gebildet, wodurch der Eintritt des Todes um Tage oder sogar Wochen hinausgeschoben wurde.

Eine Verletzung des Ductus thoracicus führt zum Abfließen von Chylus aus der äußeren Wunde (Chylorrhoe) oder zu einem Erguß in den Thorax (Chylothorax). Die Chylorrhoe verschwindet meist spontan oder nach Tamponade der Wunde in kurzer Zeit. Selten hält der Verlust von Chylus längere Zeit an und der Kranke magert zusehends ab. In allen be-

obachteten Fällen kam aber schließlich die Chylusfistel zur Ausheilung. In den seltenen Fällen von traumatischem Chylothorax infolge von Verletzungen des Brustmilchganges durch einen Schuß oder auch durch Thoraxkontusion kommt es zuweilen zu Kompression der Lunge durch den Erguß, so daß zur Behebung der Atemnot die Punktion ausgeführt und unter Umständen wiederholt werden muß. Die Mehrzahl der beobachteten Fälle kam zur Heilung.

Zuweilen kommen nach Brustkorbverletzungen, besonders nach Rippenbrüchen, Brustwandbrüche (Lungenbrüche) vor. Unter einem Lungenbruch versteht man den Durchtritt kleiner Teile der Lunge durch einen Defekt der Thoraxwand bis unter die Haut. Sie kann sich infolge eines angeborenen Defektes des Brustkorbes, der Rippen oder des Brustbeins in den ersten Lebensmonaten ausbilden. Sie kann traumatisch entstehen, entweder sofort bei der Verletzung, wenn ein Riß der Zwischenrippenmuskeln zustande gekommen ist, oder sekundär, wenn nach einem schweren Rippenbruch das herausgesprengte Stück einer Rippe der völligen Resorption anheimfällt. Auch ist ihre spontane Entstehung zuweilen bei Emphysematikern beobachtet, wobei der durchtretende Lungenabschnitt mit Vorliebe zwischen Scalenus und Sternocleidomastoideus in die Supraklavikulargrube sich vorwölbte, oder eine durch eitrige Vorgänge geschwächte Stelle der Brustmuskulatur als Weg benutzte. Entsprechend der weichen Leiste kennt man auch einen weichen Zwischenrippenraum (Joh. Volkmann), der durch Auseinandergehen eines benachbarten Rippenpaares bezw. Herabsinken der jeweiligen unteren Rippe infolge Muskelschwundes entstanden ist und, wie es scheint, entweder auf dem Bruch von Rippen, vielleicht mit Bildung eines falschen Gelenkes, oder auf der Lähmung eines Zwischenrippennervs beruht.

Nach Joh. Volkmann teilt man die Lungenbrüche (besser Brustwandbrüche) zweckmäßig nach folgender Übersicht ein:

A) Angeborene:
   1. echte Brustwandhernien (vielleicht hierher gehörig die sogenannten spontanen, erst im späteren Leben beobachteten Formen.);
   2. Prolapse.

B) Erworbene:
   1. echte Brustwandhernien,
      a) weicher Zwischenrippenraum,

b) echter Zwischenrippenraumbruch (spontan entstanden oder traumatisch bedingt),

2. Lungenprolapse in die Schichten der Brustwand, falsche Brustwandhernien; doch besteht hier die Möglichkeit, daß sich die Wundhöhle nachträglich mit Brustfell überzieht und dann eine echte Hernie vortäuscht (Ambrumianz.).

Ein Brustwandbruch stellt sich dar als eine flache weiche Geschwulst, die sich beim Husten und Pressen, sowie bei der Ausatmung praller anfühlt und stärker vorwölbt, die sich bei der Einatmung verkleinert und die auf Druck meist ohne Schwierigkeit verschwindet. Nach ihrer Reposition kann man den Defekt der Brustwand fühlen. Die Bruchpforte verheilt oft unter geeigneten Druckverbänden. Wenn die Rippenbruchstücke nicht fest verwachsen, so kann die Bruchpforte offen bleiben.

Der ursächliche Zusammenhang mit der Verletzung kann in den Fällen, in denen Rippenbrüche stattgefunden haben, ebensowenig zweifelhaft sein, wie in den Fällen, in denen Verletzungen der Brustwand mit scharfen Gegenständen erfolgt sind. Wichtig ist aber die Tatsache, daß sich die Lungenbrüche nach Brustkorbquetschung erst nach verhältnismäßig langer Zeit ausbilden.

Die Verletzungen des Zwerchfells, die ziemlich häufig sind, kommen entweder perkutan oder subkutan zustande. Die erste Form entsteht in der Regel durch Stiche oder Schüsse, die ausnahmslos die Bauch- und Brusthöhle eröffnen, umsomehr, als sie meist schräg von unten nach oben oder in umgekehrter Richtung das Zwerchfell durchtrennen. Aber auch Gewalten, die den Körper im rechten Winkel treffen, können das Zwerchfell seines kuppelartigen Baues halber leicht durchbohren. Gleichzeitig mit dem Zwerchfell werden in der Regel Organe der Brust- oder der Bauchhöhle mitverletzt. Besonders häufig wird die Lunge, die Leber, die Milz, der Magen, der Darm, sowie das Herz, aber auch die Niere und Nebenniere beschädigt. Dadurch wird natürlich die Zwerchfellverletzung als solche erheblich erschwert und kann hinter den Symptomen der komplizierenden Verletzungen ganz in den Hintergrund treten.

Die subkutanen Verletzungen des Zwerchfells entstehen hauptsächlich durch intrathoracalen Überdruck bei Thoraxkompression oder intraabdominalen Überdruck bei Bauchkompression. Dabei kann das Zwerchfell am Rippenbogen abreißen oder aber es entstehen Risse sowohl im sehnigen wie im muskulären Teil. Von der Größe des Defektes hängt es ab, ob Bauchorgane in die

Brusthöhle angesaugt werden oder nicht. So entstehen die Zwerchfellhernien, die zumeist keine echten Brüche sind, da sie meistens keinen Bruchsack haben.

Nach Garré und Borchard können die erworbenen Hernien des Zwerchfells entstehen:

1. Durch allmähliche Erweiterung der normalen Spalten (echte Hernien, mit Bruchsack).
2. Durch subkutane Traumen bei gleichzeitiger intraabdominaler Drucksteigerung (z. B. beim Überfahrenwerden).
3. Durch offene Verletzungen (Stich- und Schußverletzung). Dies ist die häufigste Form.

An der Verletzungsstelle des Zwerchfells bildet sich mit der Zeit ein derber, narbiger Ring (Bruchpforte), der zu Einklemmungen Veranlassung geben kann. Wie ich schon bei der Thoraxkompression anführte, sind Zwerchfellbrüche bis auf wenige Ausnahmen linksseitig, weil die Leber einen ausreichenden Schutz gegen den Durchtritt der Eingeweide abgibt. Die am häufigsten in die Brusthöhle austretenden Bauchorgane sind der Magen, der Querdarm, das Netz, der Dünndarm, die Milz.

Es gibt eine große Anzahl von nicht unbedeutenden Zusammenhangstrennungen mit nicht unbeträchtlichen Lagerungsanomalien, die während des Lebens fast keine Beschwerden verursachen und lange Zeit überhaupt nicht festgestellt werden. Öfters sind solche Fälle zufällig bei der Sektion gefunden worden, wenn der Betroffene einem anderweitigen Leiden erlegen ist.

Verletzungen des Zwerchfells kommen auch durch Knochenbruchstücke bei Rippenbrüchen vor. Es ist verständlich, daß in einem solchen Falle meist gleichzeitig Verletzungen der dem Zwerchfell so eng anliegenden Bauchorgane hinzukommen. So sind eine Reihe von Fällen beschrieben worden, in denen von Rippensplittern die Leber, der Magen, der Darm, die Milz, ja auch die Niere und Nebenniere verletzt worden waren. Die Prognose wird in solchen Fällen stark getrübt.

Im Krankenhaus Bergmannstrost fand ich 3 Fälle von Zwerchfellverletzung. In 2 Fällen wurde das Zwerchfell durch Rippenfragmente verletzt. Ein Verletzter starb am 4. Tage nach dem Trauma wegen Verletzungen der Bauchorgane, beim zweiten wurde der Zwerchfellbruch erst nach zwei Jahren diagnostiziert. Diese beiden Fälle bringe ich anschließend im Auszug. Auf den 3. Fall komme ich noch zurück bei den Verletzungen durch spitze Gewalt. Es handelt sich um eine Schußverletzung.

I.

F. G., 53 Jahre, Bergarbeiter, verunglückte am 5. 3. 1930, indem ihm eine Windenkurbel gegen die linke Brustseite flog.

Aufnahmebefund: Sehr blasses Aussehen, kleiner leicht unterdrückbarer Puls. Atmung o. B. Brustkorb links sehr druckempfindlich. Abnorme Beweglichkeit und Knochenreiben der 8.—10. Rippe in der Achsellinie. Über dem linken Lungenunterlappen von zwei Fingerbreiten unterhalb der Schulterblattspitze, abwärts gedämpfter Klopfschall, kein Atemgeräusch, abgeschwächtes Stimmschwirren. Herz o. B. Leib leicht aufgetrieben, gespannt, besonders in der linken oberen Hälfte, wo auch die größte Druckempfindlichkeit und stärkste Abwehrspannung der Muskulatur besteht. Leber und Milz nicht fühlbar, perkutorisch nicht wesentlich vergrößert. Erguß im Leib nicht sicher nachweisbar. Temperatur 37,2°. Nach der Aufnahme erfolgt bald Erbrechen, das er schon einmal bald nach dem Unfall gehabt habe.

Behandlung: Bettruhe, Leibprießnitz. Nach 2 Stunden ist der Puls wesentlich kräftiger, nicht beschleunigt, das Aussehen wesentlich besser. Am nächsten Morgen Aussehen und Puls zufriedenstellend. Leib wenig gespannt, etwas mehr unbestimmt druckempfindlich. Am Nachmittag klagt G. über stärkere Leibschmerzen. Immer noch Übelkeit und Brechreiz. Puls etwas beschleunigt, gut gefüllt. Stärkere Leibspannung, ausgedehntere und stärkere Druckempfindlichkeit, besonders im Unterleib.

Daher sofort in Mischnarkose Bauchschnitt in der Mittellinie. Eröffnung unterhalb des Nabels. Es findet sich viel dunkles Blut in der Bauchhöhle. Die Milz ist völlig zerrissen. Querschnitt durch den linken musc. rectus in der Mitte zwischen Nabel und Schwertfortsatz. Exstirpation der Milz, Unterbindung des Milzstumpfes. Große Nebenmilz sitzt hoch oben an kurzem Stiel, läßt sich nur schwer erreichen, sie ist auch zerrissen. Sie wird nach Unterbindung größtenteils abgetragen. Der Schwanz der Bauchspeicheldrüse am Milzstumpf ist ebenfalls aufgerissen. Verschluß der Pankreaswunde durch ringförmige Umbindung. An der Rippenbruchstelle findet sich im Zwerchfell eine etwa 2 cm lange Wunde, die nicht genäht wird, da sie sehr schwer erreichbar ist und der Zustand des Patienten bedrohlich wird. Tamponade des Milzbettes und Verschluß der Laparotomiewunde. — Cardiazol, Digipuratum, Kochsalzinfusion und Kochsalztropfeinlauf. Am Morgen des 7. 3.: Temperatur 37,2°. Puls leidlich gut, wenig beschleunigt (118). Aussehen zufriedenstellend. Kein Erbrechen oder Brechreiz mehr. Abends: Temperatur 39,2°, Puls 130. Der Leib ist nicht aufgetrieben, wenig druckempfindlich. Spät abends Durchfälle und Stuhldrang. Beschleunigter kleiner, weicher Puls. Deshalb mehrmals Cardiazol. Früh 8 Uhr exitus letalis.

Bei der Sektion fanden sich 500 ccm Blut in der linken Brusthöhle. Die Pleura parietalis ist von den Bruchstücken der 9. und 10. Rippe auf 3 cm zerrissen. An der Pleura visceralis bestehen leichte Abschürfungen, doch ist sie noch intakt. Starkes Lungenoedem. Herz, außer vereinzelten petechialen Epikardblutungen über dem linken Ventrikel, o. B. Im Leib befinden sich 200 ccm Blut. Die Milz und eine bei der Operation zufällig angetroffene Nebenmilz sind exstirpiert. Vom Pankreasschwanz fehlt ein etwa kastaniengroßes Stück. Im Zwerchfell zeigt sich ein etwa 2 cm langer Riß. Todesursache: Blutverlust, Herzschwäche. In diesem Falle war die Zwechfellwunde so klein, daß noch kein Bruch ausgetreten war. Von den Rippenbruchstücken war die Milz und die Bauchspeicheldrüse durch das Zwerchfell hindurch verletzt worden.

II.

Der zweite Fall ist folgender:
L. P., 50 Jahre, Bergmann, erlitt am 30. Januar 1933 eine stumpfe Quetschung der Brust und des Kopfes, indem er durch einen Wagen gegen einen Stempel gedrückt worden war. Er war kurze Zeit bewußtlos, kann sich an den genauen Vorgang nicht erinnern. Gleich nach dem Unfall habe er viel dunkelrotes Blut gespuckt. Er wurde sofort ins Knappschaftskrankenhaus Eisleben eingeliefert. Es fanden sich Hämatome im Gesicht, Stauungsblutungen der Augenbindehäute. Die obere Zahnprothese ist zerbrochen und hat einen Bluterguß in der Mundschleimhaut bewirkt. Nasenbluten ohne Nasenbeinbruch.

„Im Bereiche der linken seitlichen Brustwand findet sich ein schwappernder Bluterguß, außerdem ist ein ausgedehntes Hautemphysem vorhanden. Ob Rippenbrüche vorliegen, das konnte anfangs nicht mit Sicherheit festgestellt werden. Der Leib war nicht gespannt, der Urin war klar und auch das Bewußtsein des Kranken war keineswegs getrübt."

Mehrfache Durchleuchtungen zeigen Luftansammlung in der Brusthöhle, im linken unteren Teile. Die linke 7. Rippe zeigt in der Brustwarzenlinie und in der mittleren Achsellinie je eine Bruchstelle, die linke 8. Rippe in der Brustwarzenlinie. Eine Verschiebung ist nicht feststellbar. Eine Blutansammlung konnte auch nicht festgestellt werden.

Am 18. 3. hat sich der Patient „unter konservativer Behandlung" im allgemeinen sehr gut erholt. Unter dem linken Rippenbogen wölbt sich ein etwa faustgroßer traumatischer Bauchwandbruch hervor, der langsam immer größer wurde. Links hinten unten hat sich eine Brustfellschwarte entwickelt. Deshalb wird die Operation des Bruches noch verschoben.
Am 31. 5. hat sich der Allgemeinzustand soweit gebessert, daß die Operation vorgenommen wird, die zur Zufriedenheit ausfällt.

Am Rippenbogen fühlte man deutlich einen Spalt, aus dem sich beim Husten und Pressen Bauchinhalt herauswölbte.
Operationsbericht (Oberarzt Dr. Hartung, Knappschaftskrankenhaus Eisleben): „In Avertin-Äther-Narkose (8 gr. Avertin, 120 gr. Äther). Schnitt am linken Rippenbogen und Freilegung des Bruchsackes. Es zeigt sich, daß es sich um einen doppelten Bruch handelt: insofern als es sich um einen Pseudobruch handelt, direkt unter dem Rippenbogen 4 Querfinger von der Mittellinie entfernt gelegen. Zum anderen handelt es sich aber auch um einen 2. Bruch, der durch Zerreißung der Muskulatur zwischen der 11. und 12. Rippe entstanden ist und der in der mittleren Axillarlinie liegt. Der Pseudobruchsack wird durch Versehen geöffnet. Das Zwerchfell ist stark verdickt, aber Verwachsungen sind nicht zu sehen und nicht zu fühlen. Erfolgte Naht des Bauchfelles.

Es wäre nun das richtige gewesen, eine Transplantation von Faszie vorzunehmen. Aber mit Rücksicht darauf, daß P. zweifellos auf eine Rente losgeht, und er sicher von der Entnahme der Faszie erneute Beschwerden haben würde, wird von diesem Eingriff bewußt Abstand genommen. Daher wird die Bauchwand mittels Faszien- und Muskelnaht gedoppelt. Im oberen Teile wird ein Lappen aus der äußeren Faszie gebildet mit breiter Basis nach oben, und dieser Lappen wird nach oben geschlagen und nach Möglichkeit am Rippenbogen vernäht. Die Hautlappen sind außergewöhnlich groß, daher wird aus dem oberen Hautlappen ein Fettlappen mit der oberflächlichen Faszie herausgeschnitten, während die überflüssige Epidermis reseziert wird. Der Fettlappen mit der oberflächlichen Faszie wird nach unten zu ausgebreitet und vernäht. Fettnaht, Hautnaht.

Erwähnenswert sei noch, daß durch entsprechende Nahtanordnung nach Möglichkeit die 12. und 11. Rippe genähert werden."

Der Zustand des P. ist nach der Operation zufriedenstellend. Auf Anordnung der Berufsgenossenschaft wird er am 22. 6. nach Bergmannstrost verlegt. Die 27 cm lange, 3 Querfinger unter dem linken Rippenbogen verlaufende Operationsnarbe ist bei Betastung angeblich noch druckschmerzhaft. Man fühlt zwischen der 11. und 12. Rippe einen weichen Zwischenrippenraum. Die Perkussion der Lunge ergibt links unten geringe Schallverkürzung und die Auskultation etwas abgeschwächtes Atemgeräusch. Die linke Brustkorbhälfte wird bei tiefster Einatmung geschont.

Röntgenuntersuchung am 22. 7.: Die Rippenbrüche sind ohne Verschiebung mit reichlicher Knochenneubildung verheilt. Der linke Zwerchfellschatten ist nach außen oben verschoben bis zur Höhe der 6. Rippe. Unter dem Zwerchfellschatten sieht man eine größere Luftblase. Zur Feststellung, ob Magen oder Darm in den Brustraum durch eine Zwerchfelllücke eingedrungen ist, wird eine Kontrastbreiaufnahme vorgenommen. Sie ergibt, daß der Brustraum gegen den Bauchraum durch den oben beschriebenen Zwerchfellschatten abgeschlossen ist. Röntgenologisch ist also keine Zwerchfellhernie feststellbar.

Behandlung: Wicklung der unteren Brust- und oberen Bauchgegend mit Trikotbinde, Vitaluxbestrahlungen. Massage, Atemübungen.

Entlassung am 7. 8. 1933. P. klagt noch über Schmerzen im Bereiche der Operationsnarbe. Bei tiefem Atmen und beim Husten habe er das Gefühl, „als ob etwas zur Narbe herauswolle". Die Narbe ist fest, gut verschieblich, beim Pressen keine Verwölbung. Die linke Brustseite wird bei der Atmung noch geschont. Lungenbefund wie oben. Die Erwerbsminderung wird auf 60 % geschätzt, er wird von der Knappschaft invalidisiert. (Vorher bestand schon eine Kriegsverletzung mit 30 % Erwerbsminderung).

In einem Gutachten des Knappschaftsarztes vom 20. 6. 34 heißt es: „P. leidet an Hypochondrie (hypochondrische Form der Neurasthenie). Es ist wahrscheinlich, daß diese Erkrankung mit dem Unfall in Zusammenhang steht." Sonstiger Befund unverändert.

14. 12. 34. Nachuntersuchung in Bergmannstrost: Die Narbe ist in gutem Zustand, reizlos, gut verschieblich, schmal. Im Bereiche der Narbe handflächengroße, halbkugelige Vorwölbung, die beim Pressen größer wird, Es besteht Kurzatmigkeit. Die linke Lungengrenze steht 3 Querfinger höher als die rechte, ist nur gering verschieblich. Perkussion und Auskultation o. B. Die Rippenbrüche sind ohne Folgen verheilt. Röntgenologisch keine Zwerchfellhernie! Die Operation dieses neuen Bauchwandbruches scheint angezeigt: 19. 1. 1935 Operation in Chloroform-Äthernarkose: „Nach entsprechender Vorbereitung Schnitt unterhalb der alten Narbe über der linken Darmbeinschaufel von etwas außerhalb der Brustwarzenlinie bis zur Schulterblattlinie. Freilegung der Bruchsackes und Bruchsackhalses. Die einzelnen Bauchwandschichten, Faszien- und Muskelschichten werden am Bruchsackhals sorgfältig freipräpariert, und soweit es möglich ist, freigelegt. Sie werden in anatomischer Lage schichtweise miteinander vereinigt. Darauf Hautnaht mit 2 Glasdrains."

Der Heilungsverlauf der Operationswunde ist ungestört. Drains am 2. Tage entfernt.

31. 1. Die Wunde ist reaktionslos geheilt. Weiterhin Bettruhe und Lagerung auf der rechten Körperseite. Entsprechende „medikamentöse Behandlung der zahlreichen, meist hysterischen Beschwerden". Er klagt häufig über

Leibschmerzen und versetzte Winde. Vorübergehend mehrmals Harnverhaltung. Zeitweise Erstickungsgefühl und Schwellung des Halses. Objektiv kein krankhafter Befund.

Bei der Entlassung am 14. 2. sind die Klagen noch dieselben. Allgemeiner Körperbefund unverändert. Die Wunde ist fest und reizlos verheilt. Im vorderen Teil ist eine leichte Nachgiebigkeit der Bauchwand festzustellen. Eine Bruchlinie ist nicht mehr wahrzunehmen. Erwerbsminderung wie bisher 60 %, voraussichtlich vorübergehend.

Nachuntersuchung am 20. 4. 35 in Bergmannstrost: Guter Kräfte- und Ernährungszustand. Er klagt über dieselben „nervö-en" Beschwerden, besonders aber über Obstipation(!). Im klinischen und röntgenologischen Befund hat sich nichts geändert. Erwerbsminderung wird auf 75 % geschätzt. „Die Unfallfolgen sind stark nervös überlagert".

Da sich die Beschwerden in der folgenden Zeit nicht besserten, im Gegenteil die Verdauungsstörungen und Erstickungsanfälle eine Verschlimmerung erfahren, wird er im Oktober erneut im Knappschaftskrankenhaus Eisleben aufgenommen, eingehend untersucht und beobachtet.

„Nach der ganzen Untersuchung, namentlich nach dem Röntgenbild, war es kein Zweifel, daß es sich um einen Zwerchfellbruch handeln mußte, und zwar wie immer um einen irreponiblen Bruch. Der Bruch saß, wie bei der größten Anzahl der Fälle in der linken Zwerchfellhälfte, und hatte wohl sicher seinen Sitz im Bereiche des muskulösen Teiles. Nach dem Röntgenbild war es kein Zweifel, daß ein Teil der Quercolons und die ganze flexura lincalis mit einem Teil des absteigenden Quercolons in der Bauchhöhle lag und das Zwerchfell dadurch verlagert war. Hieraus konnte der Schluß gezogen werden, daß zwischen Herzbeutel und dem Bruchinhalt ausgedehnte Verwachsungen vorhanden waren. Die Angaben des Patienten, daß nach der letzten Röntgenaufnahme mit Bariumbreieinlauf die Beschwerden größer geworden waren – er hat mehr Druckgefühl in der Brust gehabt — waren durchaus glaubhaft."

Der Patient ist mit einer Operation einverstanden. In Anbetracht des Alters des Patienten und seiner starken Adipositas entschließt man sich zu rein abdominellem Vorgehen. „Nach entsprechender Vorbereitung am 23. 10. 35 Operation in Evipan-Äther-Narkose: Trotz Evipan, oder gerade wegen des Evipans gestaltete sich die Narkose ganz außerordentlich schwierig. Der Kranke preßt von Anfang an, und diese Preßatmung bleibt auch während der ganzen Operation bestehen. Dadurch ist natürlich die an und für sich schon schwere Operation noch um ein Bedeutendes erschwert; sie läßt sich aber trotzdem in der geplanten Weise durchführen und nimmt $^5/_4$ Stunden in Anspruch. Rippenbogenrandschnitt, wobei in der Narbe eingegangen wird, die bei uns anläßlich der ersten Operation gesetzt worden war. Die Narbe ist fest, nur im unteren Teile befinden sich einige hernienartige Auflösungen insofern, als hier unter der Bauchdeckenhaut in Kleinhühnereigröße der Dünndarm als eine postoperative Bauchhernie vorhanden war. Der Schnitt geht bis in die Lendengegend, nach vorne zu bis zum Ensiformis. Der gerade Bauchmuskel wird nur bis zur Hälfte durchtrennt, und das Peritoneum wird nur in $^2/_3$ der Ausdehnung eröffnet, weil die Preßatmung ungewöhnlich stark wird. Es gelingt zunächst mit große: Mühe, den angrenzenden Magen und Dünndarmschlingen zurückzustopfen. Durch Hochziehen des Rippenbogens bei entsprechender Lagerung (lordosiert und Körperschräglage mit erhöhtem Oberkörper) gelingt es nunmehr gut, die linke Zwerchfellhälfte zur Darstellung zu bringen. Hierbei wird festgestellt: nach hinten zu, und zwar im lumbalen Teile der Zwerch-

fellhälfte ist der mächtig geblähte Dickdarm durch das Zwerchfell in die Brusthöhle eingetreten; die Milz liegt hiervon medianwärts. Die Leber ist so zurückgedrängt, daß sie zunächst gar nicht zu Gesicht kommt. Es gelingt nun nicht, durch die Zwerchfellücke, welche mindestens 6 cm in querer Richtung breit ist, irgendwie in die Brusthöhle zu gelangen, denn am Bruchring ist der Eintritt des Dickdarms fest verwachsen. Infolgedessen muß von oben her auf den Bruchring scharf eingeschnitten werden, und nun gelingt es teils stumpf teils scharf, den mindestens vorderarmstarken Dickdarm aus dem Bruchring zu lösen. Es ist völlig unmöglich, ihn nunmehr aus der Brusthöhle herauszuziehen, deshalb wird der Bruchring durch einen Schnitt nach oben in das Zwerchfell erweitert und nunmehr wird nach und nach teils stumpf teils scharf der mächtige Dickdarm aus seinen Verwachsungen nach der Brusthöhle zu gelöst. Es gelingt, durch die nunmehr große Bruchpforte mit 4 Fingern der linken Hand einzugehen und sich über die Lage des vorgefallenen Dickdarms zum Herzbeutel zu orientieren. Hierbei zeigt es sich, daß nur wenig Verwachsungen zwischen Herzbeutel und Dickdarm vorhanden sind, die sich mit den Fingern leicht lösen lassen. Jedenfalls gelingt es, die Kuppe des vorgefallenen Dickdarmes zu umgreifen, und an dieser den Dickdarm in die Bauchhöhle hineinzuziehen. In der Brusthöhle verbleibt aber das große Netz, welches, wie noch zu betonen wäre, bei der Eröffnung der Bauchhöhle überhaupt nicht sichtbar war. Es gelingt aber, das Netz stumpf aus der Bauchhöhle herauszuziehen. Es zeigt sich, daß das Netz in ein mächtiges Konvolut verwandelt ist, und zwar handelt es sich um eine klumpige Degeneration des Netzes. Sehr interessant ist bei der Klarlegung des Netzes das Verhältnis zum Dickdarm, welcher in der Brusthöhle gelegen ist. Hierbei zeigt es sich, daß die Flexur als solche zirkulär von einem Netzstrang fast stranguliert wird, so daß hier zweifellos von einem eingeschnürten Ring gesprochen werden kann. Nach Durchtrennung des Netzstranges wird das mächtig klumpig degenerierte Netz frei und die strangulierte Kuppe des Dickdarms entfaltet sich sichtbar. Nunmehr war es notwendig, den mächtigen Defekt der Zwerchfellücke zu verschließen; nebenbei war schon Überdruck eingeschaltet. Nach der Wirbelsäule zu im Lendenteile gelingt es sehr gut durch 5 Knopfnähte die Lücke zu vernähen, dagegen gelingt es nicht, den senkrecht auf den Zwerchfellriß gesetzten Schnitt zu verschließen. Zum Verschluß dieses etwa 5 cm langen Loches im Zwerchfell wird nunmehr die Milz herangezogen. Die Milz läßt sich ohne weiteres an ihrem Stiel bis an das Zwerchfell spannungslos heranbringen; sie ist aber sehr brüchig, und so ist es mit Schwierigkeiten verbunden, die Milz über die Zwerchfellücke zu befestigen; es gelingt schließlich, durch eine tiefgelegte Naht durch das Milzgewebe die Milz gut auf die Lücke zu bringen. Nunmehr wird über die Naht der Zwerchfellücke und über die Milz der mächtig degenerierte Netzklumpen geschlagen und mit 2 Nähten fixiert. Dadurch ist zweifellos ein guter Verschluß der Zwerchfellücke zustande gekommen. Vorher war stark Überdruck eingeschaltet worden, so daß die Lunge sich wieder gut blähen konnte. An dem Dickdarm, welcher ausgedehnte schwere Veränderungen zeigte, im Sinne einer chronischen Entzündung, können irgendwelche weiteren Maßnahmen nicht mehr gemacht werden, da der Kranke schon zweimal einen Kollaps bei der Operation hatte. Die Dickdarmwandung, die in der Brusthöhle gelegen hatte, war sehr stark verdickt, und etwa von der Mitte des Querkolons an, von welcher Stelle aus der Dickdarm in der Brusthöhle gelegen hatte, war bis in die Höhe der Flexur der aufsteigende Schenkel mit dem absteigenden, also dem Deszendens, verwachsen. Aber wie gesagt, mit Rücksicht auf den bereits sehr großen Eingriff und den zwei-

maligen Kollaps muß von irgendwelchen Lösungen der Verwachsungen Abstand genommen werden. Unter starker Abdeckung der Bauchhöhle nach unten gelingt die Bauchnaht bei entsprechender Lagerung des Kranken in 3 Etagen ohne Spannung.

Zu erwähnen wäre die Tatsache, daß verabsäumt worden war, eine Lähmung des Phrenicus am Halse vorzunehmen. Und weiterhin muß erwähnt werden, daß das Zwerchfell als solches auffallend dünn war.

Nach diesem Befunde hat es sich also um eine irreponible Zwerchfellhernie gehandelt; in der Brusthöhle lagen folgende Darmabschnitte: Die distale Hälfte des Querkolons, die Flexur und der absteigende Dickdarm im oberen Drittel, außerdem das gesamte Netz."

Aus diesem Falle ist die Schwierigkeit der Diagnose erkennbar. Trotz Röntgendurchleuchtung nach Kontrasteinlauf hat sich der Zwerchfelldurchbruch zunächst nicht feststellen lassen, obwohl sie bestanden haben muß, wenn man die für diese Hernie so charakteristischen Stuhlbeschwerden berücksichtigt und die bei der Operation vorgefundenen Verwachsungen des Dickdarms im Bruchring und mit dem Herzbeutel. Auf diese Schwierigkei haben schon Camerer und Joh. Volkmann (1917) hingewiesen.

Der Heilverlauf ist ein glatter. Bei der Entlassung wird ihm noch eine vorübergehende Rente von 60 % bewilligt.

Bei einer Nachuntersuchung am 31. 3. 36 gibt er an, daß die Beschwerden seit der letzten Operation etwas besser geworden seien. Objektiver Untersuchungsbefund: Seitengleiche Atembewegungen beider Brustkorbhälften. Herz o. B. Die linke untere Lungengrenze steht hinten kaum 1 cm höher als die rechte. Sie ist fast ebenso regelrecht verschieblich wie die rechte. Der Klopfschall ist links hinten unten noch leicht abgeschwächt, das Atemgeräusch noch eine Spur schwächer als rechts. Sonst sind an den Brustorganen keine krankhaften Veränderungen nachweisbar. Die Operationswunden sind fest verheilt, reizlos, verschieblich. In ihrem Bereiche ist keine Lücke fühlbar. Leib o. B.

Röntgendurchleuchtung: Die linke Zwerchfellkuppel steht nur eine Spur höher als die rechte, verläuft kuppelförmig, regelrecht. Ihr Winkel mit der Brustwand ist frei. Sie bewegt sich bei der Atmung fast ebenso regelrecht wie die rechte. Das linke untere Lungenfeld zeigt eine ganz geringe unbegrenzte Verschattung, in etwa 3—4 Fingerbreiten Höhe. Bei tiefer Einatmung und tiefstem Stande des Zwerchfells sieht man zwischen der Verschattung und dem abgeflachten linken Zwerchfell einen etwa 1½ Finger breiten Aufhellungsstreifen. Es ist also eine wesentliche Besserung erreicht worden. Die linke Lungengrenze ist wieder fast normal, die Ausdehnungsfähigkeit nahezu regelrecht. Die Schwartenbildung hat sich verringert, die Verdauungsbeschwerden haben sich gebessert. Die Unfallfolgen können nur noch einen Teil der Klagen begründen. „P. neigt zweifellos sehr zur Übertreibung". Die Erwerbsfähigkeit ist nicht mehr als 40 % beeinträchtigt. Eine weitere Besserung steht zu erwarten.

Der Patient steht — wie ich aus dem Knappschaftskrankenhaus Eisleben hörte — noch heute in ambulanter Behandlung. Die wirklichen Klagen, die in Stuhlbeschwerden bestehen, sind stark nervös überlagert, so daß P., der außerdem einen debilen Eindruck macht, erneut invalidisiert worden ist

Heilaussichten und Arbeitsfähigkeit.

Die Prognose der Thoraxverletzungen ist ganz allgemein gesagt eine auffallend gute, selbst wenn Komplikationen wie Pleuritis, Pneumonie, Pleura- oder Lungenverletzungen hinzugetreten sind, tritt in den meisten Fällen nach kürzerer oder längerer Zeit eine vollständige Heilung ohne Rückstände ein. Sogar bei älteren Leuten, die an chronischen Affektionen der Atemwege leiden, erfolgt oft die Ausheilung ohne weitere verschlimmernde Erscheinungen, wobei der Verlauf natürlich ein langsamerer ist.

Die Prognose der einzelnen Verletzungsformen des Brustkorbes gestaltete sich bei den Fällen im Krankenhaus Bergmannstrost wie folgt:

Der besseren Übersicht halber habe ich die Dauer der Arbeitsunfähigkeit und die eventuell gewährte Rente (im Hundertsatz der Erwerbsminderung und der Zeit) in Tafeln zusammengestellt.

I. Die erste Tafel betrifft die Fälle von Thoraxkontusion, die ohne Komplikationen, sowie ohne anderweitige Verletzungen verliefen. (Auch hier habe ich die Unterscheidung in Kontusion, Kommotion und Kompression unberücksichtigt lassen müssen).

Dauer der Arbeitsunfähigkeit in Wochen:

Gewährte Rente nach Abschluß der Behandlung	Wochen:	1— 1½	2— 2½	3— 3½	4— 4½	5— 5½	6— 6½	7— 7½	8— 8½	länger	unbest. Zeit
	0 % (= unter 10 %)	24	39	43	48	41	33	16	7	16	4
	10 % für 3 Monate	—	—	2	1	2	—	—	—	—	—
	15 % für 3 Monate	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
	15 % für 6 Monate	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—

277 Fälle mit im Durchschnitt 33,9 Tagen (= 4 ½ Wochen) Arbeitsunfähigkeit.

II. Fälle von Thoraxkontusion ohne Komplikationen mit leichten Nebenverletzungen (an anderen Körperteilen).

Wochen:	1— 1½	2— 2½	3— 3½	4— 4½	5— 5½	6— 6½	7— 7½	8— 8½	länger	unbest. Zeit
0 % (= unter 10 %)	9	21	20	21	14	7	9	5	16	2
10 % für 3 Monate	—	2	—	—	1	—	—	—	—	—

127 Fälle mit im Durchschnitt 37,7 Tagen (= 5 ½ Wochen) Arbeitsunfähigkeit.

III. Fälle, bei denen die Thoraxverletzung (ohne Komplikationen) neben anderweitigen Verletzungen in den Hintergrund trat:

72 Fälle, die Arbeitsunfähigkeit betrug im Durchschnitt 67 Tage, sie ist aber in allen Fällen von der anderweitigen, schwereren Verletzung bestimmt worden. In 2 Fällen wurde wegen andauernder Schmerzen an der Kontusionsstelle eine Übergangsrente gewährt (einmal 10 % für 3 Monate, einmal 20 % für 6 Monate).

Bei 476 unkomplizierten Fällen von Thoraxkontusion trat völlige Heilung ein, in 2,5 % der Fälle wurde eine kurzdauernde, kleine Übergangsrente gewährt, die Dauer der Arbeitsunfähigkeit betrug im Durchschnitt etwa 5 Wochen.

IV. Fälle, mit Complikationen seitens innerer Organe der Brust.

Bei 15 Kranken war als einziges Zeichen innerer Verletzung ein Haematothorax festzustellen. Das deutet zunächst auf eine isolierte Brustfellverletzung, eine Mitverletzung der Lunge, kann aber natürlich nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden.

Die durchschnittliche Arbeitsunfähigkeit betrug bei den 10 Fällen, die ohne oder mit geringen anderweitigen Verletzungen verliefen, 40,4 Tage. Zweimal mußte eine kurzdauernde Rente gewährt werden: einmal 10 % für 9 Monate, einmal 20 % für 3 Monate. Bei 5 Schwerverletzten wurde ein Haematothorax als Nebenbefund festgestellt, die Arbeitsunfähigkeit wurde durchweg durch die anderweitigen Verletzungen verlängert (125,2 Tage).

In 3 Fällen konnte eine Lungen- und Brustfellverletzung mit Sicherheit erkannt werden, indem neben dem Haematothorax Haemoptoe und einmal bei schwerstem Trauma ein schnell vorübergehendes umschriebenes Hautemphysem beobachtet wurde. Bei diesem letzten Fall wurde am 4. Tage Brustfellreiben festgestellt, das 8 Tage anhielt. Die Brustkorbverletzung stand dabei ganz im Hintergrund. Die beiden anderen Fälle heilten in 26 bzw. 43 Tagen völlig aus.

Bei 16 Fällen wurde Bluthusten (meist geringen Grades) beobachtet, so daß bei fehlendem physikalischen Befund eine interstitielle Lungenverletzung bei unverletzter Pleura angenommen werden mußte. In keinem dieser Fälle sind Folgen hinterblieben. Die Arbeitsunfähigkeit dauerte bei 15 Fällen ohne oder mit nur geringen Nebenverletzungen im Durchschnitt 43,8 Tage. In einem Falle standen anderweitige Verletzungen im Vordergrunde des Krankheitsbildes.

In 54 Fällen, die sich aus allen diesen Gruppen zusammensetzen, fand ich eine traumatische Pleuritis vermerkt. In keinem der Fälle wurde der Heilverlauf wesentlich verzögert, sondern die Dauer der Arbeitsunfähigkeit liegt immer nahe dem von mir errechneten Durchschnittswert. Nur in einem Falle bildete sich eine Pleuritis exsudativa aus (Krankengeschichte S. 22). angeführt), die die Heilung etwas verzögerte (84 Tage arbeitsunfähig). In 10 Fällen wurde wegen Schwartenbeschwerden leichter Art eine Übergangsrente von 10—20 % für 3—6 Monate gewährt.

In 3 Fällen von Thoraxkontusion, bei denen klinisch und auch röntgenologisch keine Rippenverletzung nachweisbar war, schloß sich an das Trauma die Entwicklung einer Pneumonie an, die 2 mal eine lobäre und einmal eine lobuläre war. Die lobären Pneumonien traten auf am 4. bzw. 10. Tage, nachdem die Patienten dauernd über Schmerzen geklagt hatten. Die Lokalisation entsprach jeweils der Einwirkungsstelle der Verletzung. Die Bronchopneumonie des 3. Falles trat am 2. Tage mit hohem Fieber in Erscheinung. Lytischer Temperaturabfall am 4. Tage nach dem Unfall. Trotz der Pneumonie waren 2 Verletzte nur je 30 Tage arbeitsunfähig, beim 3. war für einige Tage das Allgemeinbefinden beeinflußt, die Brustkorbverletzung stand im Hintergrund einer schwereren Verletzung. Nach Abschluß der klinischen Behandlung waren alle 3 Patienten voll arbeitsfähig.

Neurasthenie mit Neigung zur Aggravation und reine Unfallneurose wurden in 3 Fällen beobachtet. Eine Rente wurde nicht gewährt.

Dauernde Unfallfolgen hinterblieben bei keinem der 515 Fälle von Thoraxkontusion. Ebenso war kein Todesfall zu beklagen.

Die Prognose der Brustbeinbrüche habe ich schon oben erwähnt, die der Rippenbrüche ist auch als gut zu bezeichnen. Von 380 Fällen mit der Diagnose Rippenfraktur im Bergmannstrost sind 94,5 % (= 359 Fälle) in mehr oder weniger langer Zeit ohne bleibende Folgen ausgeheilt. Nur in 2 Fällen ist eine Invalidität geblieben (= 0,5 %), die in beiden Fällen im wesentlichen durch höheres Alter und dadurch bedingte schlechte Erholung zustande kam. Infolge Komplikationen seitens der inneren Brustkorborgane starben 16 Verletzte (= 4,2 %). 3 Patienten (= 0,8 %) starben an den Folgen anderer Verletzungen, bei denen Rippenbrüche in den Hintergrund traten.

I. Die folgende Tafel zeigt die Dauer der Arbeitsunfähigkeit und die Höhe der gewährten (Übergangs-) Rente bei 181 unkomplizierten Rippenfrakturen (ohne Nebenverletzungen).

Dauer der Arbeitsunfähigkeit in Wochen.

Zeitdauer und Höhe der Rente	1— 1½	2— 2½	3— 3½	4— 4½	5— 5½	6— 6½	7— 7½	8— 8½	länger	Tod
0 % (= unter 10 %)	2	9	17	32	32	19	9	8	10	1
10 % bis 3 Mon.	—	—	1	—	4	2	—	1	1	—
bis 6 Mon.	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—
bis 12 Mon.	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
15 % bis 3 Mon.	—	—	—	1	2	—	—	2	—	—
bis 6 Mon.	—	—	3	—	4	2	1	1	1	—
bis 12 Mon.	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
20 % bis 3 Mon.	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
bis 6 Mon.	—	—	1	—	2	—	1	3	3	—
bis 12 Mon.	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
zusammen:	2	9	24	35	45	24	11	15	15	1

Im Durchschnitt betrug die Dauer der Arbeitsunfähigkeit 42,8 Tage (= ca. 6 Wochen). Eine kurzdauernde Rente wurde in 23,2 % der Fälle gewährt. Dauernde Folgen blieben in keinem Falle zurück. Ein Verletzter kam infolge einer Gehirnembolie (Apoplexie?) 10 Tage nach dem Unfalle ad exitum; er war 69 Jahre alt.

II. Fälle von Rippenfrakturen ohne Komplikationen mit leichteren Nebenverletzungen (an anderen Körperteilen):

Dauer der Arbeitsunfähigkeit in Wochen.

Zeitdauer und Höhe der Rente	1— $1\frac{1}{2}$	2— $2\frac{1}{2}$	3— $3\frac{1}{2}$	4— $4\frac{1}{2}$	5— $5\frac{1}{2}$	6— $6\frac{1}{2}$	7— $7\frac{1}{2}$	8— $8\frac{1}{2}$	länger	Zeit unbestimmt
0 % (= unter 10 %)	—	6	7	7	3	4	3	1	6	2
10 % bis 3 Mon.	—	—	1	2	—	—	—	—	—	—
bis 6 Mon.	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—
bis 12 Mon.	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—
15 % bis 6 Mon.	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
20 % bis 3 Mon.	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
20 % bis 12 Mon.	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—
25 % bis 6 Mon.	—	—	—	—	—	1	—	—	1	
40 % bis 12 Mon.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
zusammen:	—	6	8	10	5	7	3	2	10	2

53 Fälle mit im Durchschnitt 49,0 Tagen (= 7 Wochen) Arbeitsunfähigkeit. In 26,4 % der Fälle wurde eine Übergangsrente gewährt, die auch hier 1 Jahr nicht überdauerte.

Wie schon bei den entsprechenden Zahlen für die Brustkorbkontusion beeinflussen auch hier wieder kleine Nebenverletzun-

gen die Dauer der Arbeitsunfähigkeit. Meines Erachtens liegt der Unterschied zwischen den jeweiligen Durchschnittszahlen schon außerhalb der Fehlergrenze. Man wird den Grund für diese Differenz darin zu suchen haben, daß im Falle mehrfacher Verletzung das psychische Trauma wächst und die stärkere seelische Schädigung die Wiederherstellung der vollen Arbeitskraft verzögert. Bei der Aufstellung der an 2. Stelle stehenden Tafeln habe ich mich bemüht, nur Fälle aufzunehmen, bei denen die Brustkorbverletzung subjektiv und objektiv das Krankheitsbild beherrschte und die anderen Verletzungen ihr gegenüber völlig in den Hintergrund traten.

III. Fälle, in denen unkomplizierte Rippenbrüche vorlagen, aber anderweitige, schwerere Verletzungen im Vordergrunde des Krankheitsgeschehens standen. Es sind dies 50 Fälle mit einer durchschnittlichen Arbeitsunfähigkeit von 83,7 Tagen. Folgen der Rippenbrüche sind in keinem Falle zurückgeblieben. Ein Verletzter erlag einer Leberzerreißung infolge Bauchkontusion.

IV. Rippenbrüche, die durch Verletzungen des Thoraxinhaltes kompliziert waren. Eine Zusammenstellung der Komplikationen und ihre Häufigkeit habe ich schon bei Besprechung der Rippenbrüche gegeben. (S. 20).

Traumatische Pleuritis ließ sich in 53 Fällen nachweisen. In einigen Fällen ist die völlige Wiederherstellung durch die Pleuritis wesentlich verzögert worden (während Haubensak bei seinem Material keine Verzögerung feststellen konnte). Fast stets handelte es sich aber um Fälle, bei denen auch Lungenverletzungen erfolgt waren. Alle Brustfellentzündungen waren trockene.

36 Fälle, bei denen nur der Brustkorb verletzt war, waren im Durchschnitt 58,4 Tage arbeitsunfähig. 8 mal wurde vorübergehend eine kleine Rente festgesetzt, und zwar 3 mal 10 % für 3 Monate, 2 mal 15 % für 12 Monate, je 1 mal 20 % für 6, 30 % für 12 und 35 % für 8 Monate.

Bei 12 Verletzten bestanden kleinere Nebenverletzungen. Durchschnittliche Arbeitsunfähigkeit 68,5 Tage. Als Rente wurde gewährt: je 1 mal 20 % für 6 Monate, 20 % für 9 Monate, 25 % für 12 Monate, 2 mal 25 % für 6 Monate. Einem älteren Patienten wurden 20 % Dauerrente bewilligt.

In 5 Fällen trat die Thoraxverletzung gegenüber anderen Verletzungen zurück.

Traumatische Pneumonie ist bei 13 Verletzten anerkannt worden. Nach den von Stern unterschiedenen Arten der Pneumonie handelte es sich:

2 mal um typische kruppöse Pneumonie mit Continua, Befallensein eines Lungenlappens und kritischer Entfieberung am 7. bzw. 9. Tage.

2 mal um die atypische 2. Form, die stets am 2. Tage begann und bei 2 Verletzten bei der Obduktion nach dem Tode durch innere Verblutung bestätigt wurde. Im dritten Fall erfolgte am 7. Tage nach unregelmäßiger Temperaturkurve kritische Entfieberung. Der physikalische Befund sprach eher für Bronchopneumonie.

8 mal um typische Bronchopneumonien, die sich meist aus einer schon vor dem Unfall bestehenden Bronchitis entwickelten.

Alle Pneumonien heilten bei einer durchschnittlichen Arbeitsunfähigkeit von 52 Tagen aus. Zwei Todesfälle waren Folgen starker Lungen- oder Leberreißungen mit großem Blutverlust. Als Renten wurden festgesetzt je 1 mal 10 % für 4 Monate, 20 % für 6 Monate und 30 % für 1 Jahr.

Rippenfrakturen mit Pleuraverletzung:

Bei 25 Patienten wurde ein Haematothorax festgestellt, während für eine Lungenverletzung kein Anhaltspunkt zu finden war. Die Arbeitsunfähigkeit betrug bei 18 Fällen ohne oder mit geringfügigen Nebenverletzungen im Durchschnitt 47,1 Tage. Drei Verletzte starben infolge Blutverlustes. Verletzungen innerer Organe (2 mal Leberzerreißung, 1 mal Lungenzerreißung.

Wochen:	1— 1½	2 - 2½	3 - 3½	4— 4½	5— 5½	6— 6½	7— 7½	8— 8½	länger	Tod
0 % (= unter 10 %)	—	—	1	3	1	4	1	1	—	3
20 % für 6 Mon.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20 % für 12 Mon.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
30 % für 12 Mon.	—	—		—	—		—	—	1	—
40 % für 4 Mon. dann 30 % für 8 Mon.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
zusammen:	1	—	1	3	1	4	1	1	3	3

In 7 Fällen mit demselben klinischen Befunde stand die Brustkorbverletzung hinter schwereren Verletzungen anderer Kör-

perteile zurück, davon heilten 6 Fälle völlig aus, ein Schwerverletzter starb.

Rippenbrüche mit sicherer Lungen- und Brustfellverletzung:

Bei 30 Verletzten waren neben dem Haematothorax sichere Zeichen für eine Lungenverletzung festzustellen. Es fand sich 18 mal Hautemphysem, 16 mal Haemoptoe und 8 mal Pneumatothorax. In 5 Fällen hatten Verletzungen stattgefunden, die schwerer waren als die Brustkorbverletzungen und die daher das Krankheitsbild beherrschten. Davon starben zwei Verletzte an der anderweitigen Verletzung.

Arbeitsunfähigkeitsdauer und Rentenausschüttung gehen aus folgender Tafel hervor:

Wochen:	1— 1½	2— 2½	3— 3½	4— 4½	5— 5½	6— 6½	7— 7½	8— 8½	länger	Zeit unbestimmt	Tod
Rente:											
0 % (= unter 10 %)	—	—	—	1	2	2	—	—	—	1	12
15 % bis 9 Mon.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
25 % bis 6 Mon.	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—
bis 12 Mon.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
30 % bis 12 Mon.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
35 % bis 12 Mon.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Invalidität	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
zusammen:	—	—	—	1	2	2	—	—	7	1	12

Die durchschnittliche Dauer der Arbeitsunfähigkeit betrug 64,1 Tage. Bei den Todesfällen, die fast 50 % ausmachen, handelte es sich entweder um hochgradige Organzerreißungen mit starkem Blutverlust oder um ausgedehnte Einbrüche des ganzen knöchernen Brustkorbes, auf die ich noch zurückkommen werde. Ein Patient mit Einbruch des Thorax und anschließendem Totalempyem, dessen Krankengeschichte ich oben im Auszug schon brachte (S. 23 ff.), starb 6½ Jahre nach dem Unfall an Herzinsuffizienz.

Rippenbrüche mit (interstitieller) Lungenverletzung ohne nachweisbare Brustfellbeteiligung:

Bei 7 Fällen trat Bluthusten auf als einziges Zeichen für eine Lungenverletzung. Der physikalische Befund war normal, nur

bei einem Kranken hörte man über der verletzten Stelle grobblasige Rasselgeräusche. In allen Fällen erfolgte vollkommene Heilung nach einer durchschnittlichen Behandlungsdauer von 73,3 Tagen. Rente war in keinem Falle nötig.

Auf die Zwerchfellverletzungen bin ich schon bei ihrer Besprechung näher eingegangen, so daß ich darauf verweisen kann. Dasselbe gilt von den posttraumatischen Empyemen.

Zum Schluß möchte ich noch auf die Fälle eingehen, bei denen der ganze knöcherne Brustkorb oder eine Brustkorbseite eingedrückt war. In der Mehrzahl der Fälle handelte es sich um Kompressionsverletzungen. Aber auch eine breitbasig angreifende, unmittelbare Gewalteinwirkung kann, besonders wenn sie schnell und heftig wirkt, den Brustkorb auf weite Strecken eindrücken. Bei einer derartigen Gewalteinwirkung kommt es häufig auch zu sogenannten Stückbrüchen, d. h. durch doppelten Bruch derselben Rippe wird ein Rippenstück völlig aus dem Verbande des knöchernen Thorax herausgebrochen und nach innen gedrückt. Geschieht dies gleichzeitig an mehreren benachbarten Rippen, kommt es schnell zu lebensbedrohlichen Zuständen, infolge Atembehinderung. Bei solch ausgedehnter Rippenverletzung wird fast immer die Pleura costalis an einer oder an mehreren Stellen zerrissen werden und auch die Lunge beteiligt sein. Es kommt dann, falls nicht ausgedehnte Brustfellverwachsungen dies verhindern, zu Blutung oder Luftaustritt in die Pleurahöhle. Der Haematothorax oder Pneumatothorax trägt seinerseits wieder zur Erschwerung der Atmung bei. Wohl in allen Fällen wird man es gleichzeitig mit einer Commotio thoracica zu tun haben, die die Prognose weiterhin verschlechtert. Daß in der gleichen Weise Herz und Herzbeutel, aber auch die Organe der Bauchhöhle mitverletzt werden können, ist selbstverständlich. Ein großer Teil dieser Schwerstverletzten wird gar nicht erst in den Krankenhäusern aufgenommen werden, da die Verletzung eine sofort tödliche war.

Bei den Verletzten, die mit derartigen Verletzungen ins Krankenhaus Bergmannstrost eingeliefert wurden, war deshalb auch meistens die Prognose von vornherein recht schlecht.

Hierher rechne ich — in Anlehnung an Haubensaks Einteilung — die Fälle, bei denen mehr als 8 Rippen gebrochen waren. Es handelte sich um 10 Fälle, von denen 8 tödlich verliefen (= 80 %), und zwar 5 noch am Tage des Unfalls.

	Anzahl der Brüche	Haemoptoe	Hautemphysem	Haemathorax	Pneumathorax	Dauer der Arbeitsunfähigkeit bzw. Tag des Todes	Todesursache	Evtl. Rente
1.	Zahlreiche Brüche der linken Seite	++	++	+	+	Tod am 1. Tage	Atmungsbehinderung, Herzschwäche	—
2.	3.—8. Rippe rechts doppelt u. 3fach	—	—	++	—	Tod am 2. Tage	Lungenzerreißung; Blutverlust	—
3.	zahlreiche Brüche rechts	—	++	—	—	Tod am 5. Tage	Lungenzerreißung,	—
4.	3.—6. Rippe rechts 2.—9. Rippe links	—	—	+ bds.	—	Tod am 1. Tage	Leberzerreißung, Nebennierenruptur Pleuraperforation	—
5.	1.—10. Rippe rechts, 4. 5. 7. 8. doppelt, 4. 5. 6. 8. 9. Rippe lks.	—	—	+ bds.	+	Tod am 1. Tage	Lungenzerreißung, Milzruptur	—
6.	3.—10. Rippe links, doppelt u. 3fach	—	+	+	+	Tod am 1. Tage	Erstickung durch Eindrückung des Thorax	—
7.	ganze linke Seite	—	—	++	—	Tod am 1. Tage	Lungenzerreißung, Blutverlust	—
8.	rechts 2.—11. Rippe links 3.—11. Rippe	ohne nachweisbare Verletzung innerer Organe				geheilt entlassen nach 71 Tagen!	—	40% für 9 Monate, dann Dauerrente wegen Altersabnutzung
9.	zahlreiche Brüche d. rechten Seite	—	—	++	+	Tod am 2. Tage	Lungenzerreißung, Blutverlust	—
10.	rechts 8.—12. Rippe links 8.—11. Rippe	keine nachweisbare Verletzung innerer Organe				geheilt entlassen nach 136 Tagen!	—	40 % für 12 Mon.

Die beiden Verletzten, die mit dem Leben davon kamen, hatten keine Zeichen für eine innere Verletzung aufzuweisen, der Unfall war leichterer Art als in den anderen Fällen. Von diesen starben 7 infolge Lungenzerreißung und Blutverlust oder durch mechanische Atembehinderung.

Nicht ganz selten werden die Heilungsdauer und die Arbeitsunfähigkeit bei Rippenbrüchen dadurch hinausgeschoben und verlängert, daß längere Zeit noch Schmerzen im Bereich der Bruchstellen oder auch an anderen Stellen des Brustkorbs bestehen. Es ist bekannt, daß bei allen Knochenbrüchen nach der Heilung an der Bruchstelle noch Schmerzen zurückbleiben können. Solche bestanden nicht selten noch bei Wiederaufnahme der Arbeit in geringem Maße und verschwanden dann bald von selbst. Besonders bei Frakturen der unteren Rippen und bei Kontusionen der Rippenknorpel scheinen solche Schmerzen bisweilen längere Zeit vorhanden zu sein.

Es läßt sich sicherlich nicht immer entscheiden, ob diese Schmerzen tatsächlich so heftig vorhanden sind, daß der Verletzte längere Zeit arbeitsunfähig ist, oder ob es sich um eine traumatische Neurose handelt. Man muß in solchen Fällen auch an Intercostalneuralgien denken, die durch den Nachweis der typischen Druckpunkte, bzw. von Druckempfindlichkeit im Verlaufe des Nervenstammes zu erkennen sind. Dazu schreibt Thiem: „Viele Ärzte sind geneigt, eine Intercostalneuralgie bei Verletzten, die eine Brustkorbverletzung erlitten haben, lediglich auf Grund von deren Angaben zu vermuten.

Eine Intercostalneuralgie darf nach einer Brustquetschung oder einem Rippenbruch nur angenommen werden, wenn entweder Kallusdruck auf den Nerven oder eine durch die Quetschung desselben unmittelbar veranlaßte Entzündung vorliegt. Dann muß aber der Druckschmerz genau dem Verlauf des Nerven entsprechen oder doch an den bekannten drei Druckpunkten neben der Wirbelsäule, in der Mitte des Nerven und vorn am Brustbein vorhanden sein."

„Irgend ein unbestimmter Schmerz in der Brustgegend, der womöglich bei jeder Untersuchung wo anders angegeben wird, berechtigt nicht zur Diagnose Intercostalneuralgie."

In Bergmannstrost wurde ein Fall behandelt, bei dem sich eine Intercostalneuralgie durch Druck auf den Nerven entwickelt hatte. Die Krankengeschichte ist kurz folgende:

Der Bergmann E. H. wurde am 1. 11. 1933 infolge vorzeitiger Explosion eines Sprengschusses verletzt. Neben zahlreichen Wunden am ganzen

Körper wurde eine isolierte Fraktur der 10. linken Rippe festgestellt. Die Umgebung der Bruchstelle ist angeschwollen, die darüberliegende Haut zeigt leichte Blutunterlaufung. H. wird nach glattem Heilverlauf am 3. 1. 1934 entlassen. Er klagte noch über Schmerzen in der linken Brustseite beim Atmen, Liegen, Sitzen und Treppensteigen. Er versuchte zu arbeiten, hörte aber sofort wieder auf, da die Schmerzen schlimmer wurden. Erneute Aufnahme im Krankenhaus. Er geht auf den Vorschlag ein, die schmerzende Rippe an der Bruchstelle wegzunehmen.

In örtlicher Betäubung wird die Bruchstelle freigelegt. Es findet sich ausgedehntes Narbengewebe, das wahrscheinlich von einem organisierten Bluterguß herrührt. Der Zwischenrippennerv war von diesem Narbengewebe fest umwachsen. Es gelang, ihn freizulegen. Die Bruchstelle der Rippe wird auf 6 cm reseziert. Heilung per primam intentionem.

Bei der Entlassung am 23. 3. — Pat. hatte noch eine eitrige Mandelentzündung bekommen — klagte er noch über heftiges Reißen in der Narbe bei Wetterumschlag und leichtes Ziehen beim Atmen und bei Rumpfbewegungen. Die Narbe ist reizlos, verschieblich. Seitengleiche Atembewegungen.

Für diese Beschwerden und leichte Beschränkung der rohen Kraft der Hand (herrührend von Wunden der Mittelhand) werden ihm 30 % Rente für 6 Monate gewährt.

Gegenüber den Verletzungen durch stumpfe Gewalteinwirkung haben die Verletzungen durch spitze Gewalt, also Stich- und Schnittwunden keine große Bedeutung, solange sie als nicht penetrierend keine Verletzungen innerer Organe der Brusthöhle setzen. Die Blutung ist meist nur gering, wenn nicht die A. mammaria interna oder die Aa. intercostales getroffen sind. Durch Infektion der Wunde können allerdings ausgedehnte Phlegmonen auftreten, sowie auch Erysipele. Drei derartige Verletzungen von Bergmannstrost heilten primär nach Wundausscheidung und Naht ohne Folgeerscheinungen in 3 — 4 Wochen.

Auch Schußwunden können oberflächlich sein, sei es, daß das Geschoß tangential auftrifft (sog. Streif- oder Rinnenschüsse), sei es, daß die Durchschlagskraft zu gering ist, um den Widerstand des Gewebes oder einer im Verlauf der Schußrichtung liegenden Rippe zu überwinden. Dabei kann es noch zu einem unmittelbaren Bruch der betreffenden Rippe kommen.

Einen Schußbruch fand ich unter den Fällen des Bergmannstrostes (dieser Fall ist schon von Bittersohl veröffentlicht worden):

R. W., 20 Jahre, wurde am 6. 6. 33 von einem Arbeitskameraden angeschossen und sofort ins Krankenhaus gebracht.

An der vorderen Halsseite dicht unterhalb des Schultergürtels und etwas links von der Mittellinie befindet sich eine kleinerbsengroße Schußöffnung in der Haut. Eine ähnliche Ausschußöffnung findet sich am Rücken etwas außerhalb der Mitte der linken Schulterblattgräte. Ein Rippen- oder Schlüsselbeinbruch ist klinisch nicht festzustellen. Die Lungen weisen keine krankhaften Veränderungen auf. Keine Dämpfung, kein Erguß in die Brusthöhle, kein Husten, kein Auswurf.

Am linken Arm keine Gefühlsstörungen, dagegen Bewegungsstörungen im Versorgungsgebiet des Speichennerven. Beugung des linken Armes im Ellbogengelenk bis zum rechten Winkel möglich, dann fällt der Arm durch seine Schwere herunter. Die Streckung ist vollkommen behindert. Bei gestrecktem Arm ist Pronation und Supination möglich. Beugung der Finger frei, Streckung nicht möglich, ebenso nicht Abduktion und Opposition des Daumens.

Die Röntgenaufnahme zeigt: Bruch der 1. linken Rippe etwa 3 Finger breit vom Ansatz an der Wirbelsäule entfernt, ohne wesentliche Verschiebung der Bruchstücke. Sonst keine Knochenverletzung.

Einige Tage nach dem Unfall trat plötzlich eine vollständige Lähmung der ganzen rechten Körperseite auf, als deren Ursache eine Gehirnembolie (oder wahrscheinlich eine fortschreitende Thrombose der großen Halsgefäße nach Perthes) angesehen wird (Bittersohl). Der Patient wird völlig arbeitsunfähig entlassen.

Bei einer zweiten Schußverletzung fand sich im 2. Zwischenrippenraum dicht neben dem Brustbeinrand eine Einschußöffnung, aber kein Ausschuß. Kein krankhafter Lungenbefund. Auf dem Röntgenbild zeigt sich das Geschoß in Höhe der 6. Rippe, etwa in der Mamillarlinie. Die Tiefe der Geschoßlage ließ sich auch im stereoskopischen Bild nicht sicher festlegen. Da keinerlei Beschwerden bestanden, wurde die Verletzte (M. O.) in ambulante Behandlung am 16. Tage entlassen. Aus welcher Richtung geschossen worden war, ließ sich leider nicht feststellen.

In einem dritten Falle handelte es sich um einen Schrotschuß. Die Schrote saßen nicht tief und heilten reaktionslos ein.

Die penetrierenden Thoraxverletzungen werden, wenn die Pleura costalis einmal durchbohrt ist, in den meisten Fällen auch die darunterliegende Pleura pulmonalis, die doch normalerweise dicht aufliegt, mitverletzen und so auch die Lunge beteiligen. Die Symtome sind hier dieselben wie bei den durch innere Verletzungen komplizierten Rippenbrüchen. Nur ist ein Pneumatothorax natürlich hierbei kein Zeichen für eine Lungenverletzung. Im ganzen gesehen rechnen derartige Verletzungen zu den Seltenheiten.

In Bergmannstrost kamen in 10 Jahren lediglich zwei penetrierende Brustkorbverletzungen zur Beobachtung. Im folgenden gebe ich noch kurze Auszüge aus den beiden Krankengeschichten.

Am 24. 6. 1928 wurde der 26 Jahre alte Vorarbeiter O. P. bei einer Tanzbodenschlägerei in die linke Brust und linke Hand gestochen. Auf dem Wege zum Arzt, nach etwa 5 Minuten, wurde er bewußtlos. Einlieferung ins Krankenhaus.

Im 3. linken Zwischenrippenraum, etwas außerhalb der Parasternallinie findet sich eine 3 cm lange Wunde. Links hinten unten ist eine handbreite Dämpfung feststellbar im Sinne eines Haematothorax, die am 3. Tage auf 2 Handbreiten angewachsen ist. Für 5 Tage bestand Bluthusten mäßigem Grades, was für eine — sicherlich leichte — Lungenverletzung spricht.

Die Behandlung besteht in primärer Desinfektion, Wundnaht, Morphingaben. Die Wunde heilt primär, das Bluthusten verliert sich am 5. Tage. Bei subjektivem Wohlbefinden wird der Patient am 3. 8. entlassen. Es besteht noch eine handbreite Dämpfung mit abgeschwächtem Atemgeräusch über diesem Bezirk.

Im zweiten Falle handelt es sich um einen 41 Jahre alten Ladearbeiter, P. W., der sich in selbstmörderischer Absicht einen Gewehrschuß beibrachte. Er starb kurze Zeit nach der Einlieferung ins Krankenhaus Bergmannstrost.

Es fand sich bei der Aufnahme im 8. linken Zwischenrippenraum, 3 Querfinger unter der Brustwarze und 1 Querfinger innerhalb der Brustwarzenline eine Einschußöffnung, durch die bei jeder Atembewegung Luft pfeift. Atemgeräusch und Stimmschwirren sind auf der linken Brustseite abgeschwächt. Der baldige Tod trat infolge Herzschwäche und Blutverlustes ein.

Die Leichenöffnung ergibt: Der Herzbeutel ist nicht verletzt, zeigt aber einen kleinen Bluterguß. Die Brusthöhle steht durch die Einschußöffnung mit der Außenluft in Verbindung. In der Pleurahöhle großer Bluterguß. Die Lunge ist nicht verletzt. Das Zwerchfell ist zerrissen, ebenso der Dickdarm, dessen Inhalt sich in die Brusthöhle ergossen hat. Ferner sind durch Sprengwirkung die Milz und die linke Niere zerrissen. Die Ausschußöffnung, die sich am Rücken in Höhe zwischen 12. Brust- und 1. Lendenwirbel in der Schulterblattlinie findet, ist blutunterlaufen.

Zusammenfassung.

An Hand von 907 Fällen von Thoraxverletzung wird auf die Kontusion, die Kommotion, die Kompression des Thorax eingegangen, sowie auf die Brüche des Brustbeins und der Rippen. Besprochen werden eingehend der Entstehungsmechanismus, die klinischen Erscheinungen und die Komplikationsmöglichkeiten.

Im zweiten Teil werden die Dauer der Arbeitsunfähigkeit, die Erwerbsminderung und die Heilaussichten in Tafeln zusammengestellt und ausgewertet. Die Verletzungen durch spitze Gewalt werden nur kurz behandelt.

Zum Schluß erlaube ich mir, Herrn Prof. Dr. Volkmann für die Anregung zu dieser Arbeit und seine freundliche Hilfe meinen herzlichsten Dank auszusprechen. Ich danke auch der Sektion IV. der Knappschaftsberufsgenossenschaft, die mir die Krankengeschichten und Unfallakten zugänglich machte.

Schriftennachweis.

Braun: Stauungsblutungen nach Rumpfkompressionen. D. Zschr. f. Chir., 56, 1 u. 2.

Braun: Weiterer Beitrag zur Kenntnis der Stauungsblutungen nach Rumpfkompression. D. Zschr. f. Chir. 74, 5 u. 6.

Bier u. Schmieden: Amtliche Nachrichten des Reichsversicherungsamtes 1908/12.

Bickel: Über traumatische Lungenhernien ohne penetrierende Thoraxwunde. Dtsch. Arch. klin. Med. 78, 5 u. 6.

Bittersohl: Gehirnerweichung nach Thrombose im Gebiete der Carotis. M. f. Unf. 42, 183—185.

— Doppelseitiger Bruch der 1. Rippe. Arch. f. orth. u. Unf. Chir. 35, 311—312.

Camerer u. Volkmann: Transdiaphragmaler Eingeweidevorfall nach Brustschuß. Med. Klinik 1917, 11.

Corning: Lehrbuch der topographischen Anatomie. (1931).

Eppinger: Allgemeine und spezielle Pathologie des Zwechfells (in Nothnagel, Hdb. d. spez. Path. u. Therapie).

Garré-Borchard-Stich: Lehrbuch der Chirurgie. (1933). 191—212.

Horstmann: Beitrag zur Lehre von den Zwerchfellbrüchen. Inaug.-Diss. Halle 1919.

Haubensak: Über Rippenfrakturen und ihre Folgezustände. Arch. f. Orthop. u. Unf. Chir. Bd. 21 S. 551 ff.

Kaufmann: Handbuch der Unfallmedizin.

König: Lehrbuch der Chirurgie, 2. Bd.

Lange: Stauungsblutungen infolge traumatischer Rumpfkompression. Inaug.-Diss. Leipzig 1911.

Liniger u. Molineus: Der Unfallmann. (J. A. Barth, Leipzig 1936.)

Litten: Über Kontusionspneumonie, Dtsch. Med. Wschr. 1907/13.

Riedinger: Verletzungen und Krankheiten des Thorax und seines Inhalts. Dtsch. Chir., Liefg. 42.

Riedinger u. Kümmell in von Bergmann u. von Bruns: Handb. d. prakt. Chir. (1907) 2. Bd. 486—690.

Schmaus-Herxheimer: Grundriß der pathologischen Anatomie. (1932).

Stern: Traumatische Entstehung innerer Krankheiten. (1930), 162—250.

Thiem: Handbuch der Unfallerkrankungen, (1910) Bd. I und II/2. (179—250).

Volkmann: Zur Entstehung der sogenannten Lungenhernien. Bruns Beitr. klin. Chir. 163 (1936) 446—453.

Wullstein u. Wilms: Lehrbuch der Chirurgie. 1. Bd. (1910) 477—517.

Lebenslauf.

Ich, Karl-Ludwig Schubert, wurde am 30. Januar 1912 als Sohn des Facharztes für Chirurgie, Dr. med. Walter Schubert in Plauen i. Vogtl. geboren und bin reichsdeutscher Staatsangehörigkeit. Nach 4 Jahren Volksschule besuchte ich von 1922 bis 1931 das humanistische Staatsgymnasium in Plauen und bestand am 7. März 1931 die Reifeprüfung. Dann studierte ich 11 Semester Medizin, und zwar 5 Semester in Marburg, 2 Semester in München, 1 Semester in Königsberg und 3 Semester in Halle. Die ärztliche Vorprüfung bestand ich am 9. August 1933 in Marburg und die ärztliche Prüfung am 26. Januar 1937 in Halle.

Die ersten 6 Monate des praktischen Jahres arbeitete ich bei Herrn Prof. Dr. Stadler am städt. Krankenhaus (innere Abt.) in Plauen, die 2. Hälfte bei Herrn Prof. Dr. Wätjen am Pathologischen Institut der Universität Halle.

Meine vorklinischen Lehrer sind die Herren Professoren: Göppert, Jacobshagen, Nauck, Dittler, Kutscher, Meerwein, Grüneisen, Alverdes, Claußen (in Marburg); und meine klinischen Lehrer die Herren Professoren: Borst, Bumke, Eymer, Lexer, Friedr. von Müller, von Pfaundler, von Seemen, Wessely, von Zumbusch (in München), Aßmann, Bürgers, Kaiserling, Läwen, Zipf (in Königsberg) und Brugsch, Claußen, Eckert-Möbius, Geßner, Goebel, Grund, Graf Haller, Hauptmann, Hülse, Kochmann, Löffler, Mair, Nürnberger, Schmidt, Stieda, Volkmann, Voelcker, Wätjen, Walcher (in Halle).